HITACHI
Inspire the Next

Инвертеры серии WJ200. Руководство по эксплуатации.

- Однофазный вход, класс 200 В
- Трехфазный вход, класс 200 В
- Трехфазный вход, класс 400 В

№ руководства: NT337X
Апрель 2013 г.

После прочтения просим сохранить настоящее руководство для справки.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

Предупреждения о технике безопасности

Для наиболее эффективной эксплуатации перед монтажом и началом использования инвертеров серии WJ200 внимательно изучите настоящее руководство и тщательно следуйте приведенным в нем инструкциям. Используйте настоящее руководство в качестве основного справочника.

Определения и обозначения

В инструкции по технике безопасности содержится раздел «Предупреждающая об опасности маркировка» и пометки типа «ОСТОРОЖНО!» или «ВНИМАНИЕ!». Каждое предупреждение отражает следующие сведения:

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: это обозначение указывает на высокое напряжение. Оно привлекает ваше внимание к позициям и работам, потенциально опасным для вас и других лиц, эксплуатирующих это оборудование.
Прочтите сообщение и тщательно следуйте инструкциям.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: указывает на опасные ситуации, которые, если их не предотвратить, могут привести к летальному исходу или тяжёлой травме.

ОСТОРОЖНО: указывает на потенциально опасные ситуации, которые, если их не предотвратить, могут привести к легким травмам или к серьезному повреждению изделия. Ситуация, описанная под указанием **«ОСТОРОЖНО!»**, в случае пренебрежения ей, может привести к тяжелым последствиям. Важные меры по обеспечению безопасности описаны под заголовками «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!» и «ОСТОРОЖНО!». Тщательно соблюдайте их.

ШАГ 1: указывает на первый шаг в достижении цели. Количество последующих шагов будет указано в обозначении первого шага.

ПРИМЕЧАНИЕ: примечания обозначают область или предмет особого внимания, подчеркивая особенности изделия или типичные ошибки при его эксплуатации или техническом обслуживании.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: рекомендации содержат специальные инструкции, позволяющие сэкономить время или предоставить иные преимущества при монтаже и эксплуатации изделия. Рекомендация привлекает внимание к идее, которая может оказаться не очевидной для новых пользователей изделия.

Опасности высокого напряжения

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: оборудование управления электродвигателем и электронные контроллеры соединены с опасными напряжениями питания. При обслуживании приводов и электронных контроллеров отдельные компоненты могут иметь потенциал равный или выше сетевого напряжения. Против поражения электрическим током должны быть предприняты экстремальные меры.
При проверке компонентов следует подкладывать под ноги изолирующий коврик и прикасаться к компонентам только одной рукой. При наличии потенциальной опасности рядом с исполнителем работ всегда должен находиться напарник. Перед проверкой и техническим обслуживанием контроллеров всегда необходимо отключать электропитание. Убедитесь в надежности заземления оборудования. При выполнении работ на электронных контроллерах и вращающихся механизмах надевайте защитные очки.

Меры предосторожности при использовании функции безопасного останова

При использовании функции безопасного останова перед началом работ убедитесь в правильности ее срабатывания. Внимательно изучите приложение E

Общие меры предосторожности. Начните изучение инструкции с них!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: монтаж, наладка и обслуживание данного оборудования должны выполняться лицом, знакомым с устройством и принципом работы оборудования, а также со связанными с ним опасностями. Несоблюдение этой меры предосторожности может привести к травме.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: пользователь несет ответственность за обеспечение того, что все ведомые машины и механизмы, механизмы и трансмиссии, не поставленные Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd., гарантируют безопасную работу на частоте в рамках 150% максимального рабочего частотного диапазона электродвигателя переменного тока. Неисполнение этого в случае сбоя может привести к выходу из строя оборудования и травматизму персонала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: для защиты оборудования установите быстродействующий сильноточный автоматический выключатель, срабатывающий от тока утечки на землю. Контур защиты от неисправности заземления не предназначен для защиты персонала от поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАБОТ ОТСОЕДИНИТЕ ВХОДНОЕ ПИТАНИЕ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: перед проведением технического обслуживания или обследования после выключения входного питания выждите как минимум пять (5)минут. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

ОСТОРОЖНО: перед проведением работ на оборудовании серии WJ200 необходимо тщательно изучить и понять настоящие инструкции.

ОСТОРОЖНО: Надлежащее заземление, разъединяющие устройства и прочие защитные приспособления, равно как и места их установки целиком находятся в сфере ответственности пользователя и не предоставляются компанией Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

ОСТОРОЖНО: проследите за подключением реле тепловой защиты электродвигателя или разъединителя по перегрузке к контроллеру серии WJ200 для отключения инвертера при перегрузке или перегреве электродвигателя.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: пока индикатор питания не погаснет, в цепи присутствует опасное напряжение. Перед проведением технического обслуживания после отсоединения входного питания выждите как минимум пять (5) минут.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Настоящее оборудование обладает высоким током утечки и должно быть постоянное соединено с земляной шиной двумя независимыми кабелями.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: вращающиеся валы и потенциалы над уровнем земли могут быть опасны. Поэтому настоятельно рекомендуется все электрические работы производить в соответствии с национальными правилами устройства электроустановок США и местными нормами. Монтаж, наладка и обслуживание должны производиться только высококвалифицированным персоналом.

ОСТОРОЖНО:

α) Электродвигатели класса I должны быть соединены с шиной заземления через низкоомный (<0,1 Ом) контакт;

β) Используемый электродвигатель должен иметь соответствующие номинальные параметры;

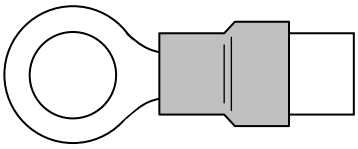
χ) Электродвигатели могут иметь опасные подвижные детали. В этом случае должна быть предусмотрена надлежащая защита.

ОСТОРОЖНО: в сигнальном контуре даже при отключенном инвертере может присутствовать опасное напряжение. При удалении передней панели для обследования или технического обслуживания убедитесь в том, что входное питание сигнализации полностью отсоединено.

ОСТОРОЖНО: после окончания монтажа опасные (сетевые) клеммы внутренних соединителей (электродвигателя, автоматического выключателя, фильтра и пр.) должны быть недоступны.

ОСТОРОЖНО: настоящее оборудование должно устанавливаться в корпусе IP54 или аналогичном (см. EN60529). Конечное использование должно соотетствовать BS EN60204-1. См. раздел «Выбор места установки» на стр. 2-7. Указанные на схеме размеры должны быть скорректированы с учетом предполагаемого использования устройства.

ОСТОРОЖНО: клеммные соединения должны быть надежно зафиксированы двумя независимыми механическими фиксаторами. Используйте кабели с надлежащими клеммными наконечниками или зажимными оправками (см. расположенный ниже рисунок).



ОСТОРОЖНО: во входной цепи питания в непосредственной близости от инвертера должен быть установлен двухполюсный разъединитель. Защитное устройство должно соответствовать требованиям IEC947-1/

В этом месте должен быть установлен прибор, соответствующий IEC947-3 (защитное устройство показано в разделе «Определение сечения проводов и номиналов плавких предохранителей» на стр. 2-16.

ПРИМЕЧАНИЕ: вышеизложенные инструкции в совокупности с другими выделенными в настоящем руководство требованиями, должны соблюдаться в соответствии с требованиями LVD (Европейской директивы по низковольтному оборудованию).

Указатель содержащихся в настоящем руководстве предупреждений

Указания по выбору ориентации и монтажу

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: опасность поражения электрическим током. Перед любыми манипуляциями с данным пультом управления отсоедините все входные провода источников питания. Перед удалением передней крышки выждите как минимум пят ь (5) минут. …2-3

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: опасность поражения электрическим током. Ни в коем случае не прикасайтесь к печатной монтажной плате при включенном питании установки. Перед заменой инвертер следует обесточить вплоть до входного рубильника. …2-4

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: в изложенных ниже случаях использования многоцелевого инвертера на выходе источника питания может возникнуть мощный выброс тока, способный разрушить модуль конвертера. В случае непредвиденных ситуаций или соответствующего подключенного оборудования необходимо между источником питания и инвертером установить дроссель переменного тока. Кроме того, при высокой вероятности косвенного поражения системы разрядом молнии необходима установка громоотвода, а в следующих случаях – сглаживающего дросселя: …2-8

1. Если коэффициент асимметрии источника питания превысит 3%.
2. Если мощность источника питания превышает как минимум в 10 раз мощность инвертера (или мощность источника питания превышает 500 кВА).
3. При резких изменениях в цепи источника питания вследствие следующих причин:
   a. соединения нескольких инвертеров короткой шиной;
   b. соединения тиристорного преобразователя с инвертером короткой шиной;
   c. коммутации установленного конденсатора сглаживания опережения по фазе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: инвертер, управляемый частным электрогенератором может перегреть генератор или быть поврежденным искаженной формы волной выходного напряжения генератора. Обычно мощность генератора должна пятикратно превышать мощность инвертера (в кВА) в системе управления ШИМ (широтно-импульсной модуляции) или шестикратно в системе управления АИМ (амплитудно-импульсной модуляции). …2-9

ОСТОРОЖНО: проследите, чтобы оборудование было установлено на огнестойком материале типа стальной пластины. В противном случае возникает опасность пожара. …2-9

ОСТОРОЖНО: ни в коем случае не размещайте вблизи инвертера легковоспламеняющиеся материалы. В противном случае возникает опасность пожара. …2-9

ОСТОРОЖНО: удостоверьтесь, что инородные примеси (капли сварочного материала, металлической стружки, пыли и т.д.) не проникли в вентиляционные и иные отверстия корпуса инвертера типа кабельных вводов. Иначе может возникнуть опасность пожара. …2-9

ОСТОРОЖНО: убедитесь, что вы устанавливаете инвертер на месте, способном выдержать вес согласно техническим условиям, изложенным в главе 1, см. таблицы. В противном случае оно может выйти из строя, и травмировать персонал. …2-9

ОСТОРОЖНО: проследите за тем, чтобы оборудование устанавливалось на вертикальной стене, не подверженной вибрациям. В противном случае оно может выйти из строя и травмировать персонал. …2-9

ОСТОРОЖНО: убедитесь, что монтируемый и эксплуатируемый инвертер не поврежден и не имеет отсутствующих деталей. В противном случае он может травмировать персонал. …2-9

ОСТОРОЖНО: следите за тем, чтобы инвертер располагался в вентилируемом помещении, и не подвергался воздействию прямого солнечного света, высоких температур, влажности и конденсата, высокой запыленности, коррозийных, агрессивных, взрывоопасных и воспламеняющихся газов, абразивных, солей и т.д. В противном случае, возникает опасность пожара. …2-9

ОСТОРОЖНО: для обеспечения необходимой вентиляции соблюдайте вокруг инвертера необходимый зазор и обеспечьте необходимый обмен воздуха. В противном случае инвертер может перегреться и вызвать пожар или выйти из строя. …2-10

ОСТОРОЖНО: в случае особенно важного оборудования с целью избежания производственных простоев при нарушении питания через инвертер предусмотрите резервную цепь энергоснабжения от энергосистемы общего пользования или резервный инвертер. …2-10

Электропроводка – предупреждения с точки зрения электротехники и требования к проводам

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: используйте исключительно медные провода с изоляцией, рассчитанной на 60/75°C, или аналогичные. Для моделей WJ200-001L, -002L, -004L, -007L, -015S, -022S, -004H, -007H, -015H, -022H и -030H. …2-18

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: используйте исключительно медные провода с изоляцией, рассчитанной на 75°C или аналогичные. Для моделей WJ200-001S, -002S, -004S, -007S, -015L, -022L, -037L, -055L, -075L, -110L, -150L, -037H, -040H, -055H, -075H, -110H и -150H. …2-18

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: бескорпусное оборудование

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: «пригодны для использования в цепях, рассчитанных на подачу периодического питающего тока не более 100 000 ампер среднеквадратичного значения напряжением не более 240 В при защите плавкими предохранителями класса CC, G, J или R или прерывателями, имеющими мощность разрыва не менее 100 000 среднеквадратичных симметричных составляющих тока в амперах, напряжением максимум 240 вольт». Для моделей с буквенными индексами S, N и L. …2-18

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: «пригодны для использования в цепях, рассчитанных на подачу периодического питающего тока не более 100 000 ампер среднеквадратичного значения напряжением не более 480 В при защите плавкими предохранителями класса CC, G, J или R, или прерывателями, имеющими мощность разрыва не менее 100 000 среднеквадратичных симметричных составляющих тока в амперах, напряжением максимум 480 вольт». Для моделей с индексом H. …2-18

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: убедитесь, что установка заземлена. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током. …2-18

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: прокладка электропроводки должна проводиться только аттестованным персоналом. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током. …2-18

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: монтаж электропроводки осуществляется только после проверки отключения сетевого питания. В противном случае вы можете подвергнуться поражению электрическим током и/или травмам от пожара. …2-18

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: не прокладывайте проводку и не эксплуатируйте инвертер, установленный в нарушение изложенных в настоящем руководстве инструкций.
В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током. …2-23

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: убедитесь, что входное питание инвертера ВЫКЛЮЧЕНО. Если на привод было подано питание, перед продолжением работ выключите его и подождите 5 минут. …2-11

ОСТОРОЖНО: назначение клемм питания отличается от старых моделей типа серий L100, L200 и т.д. Обратите внимание на разводку силового кабеля. ~21

Электропроводка – электротехнические предостережения

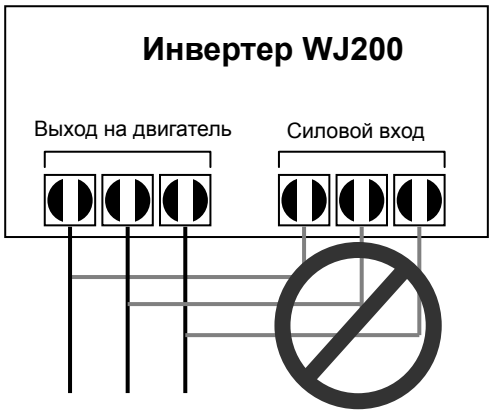
ОСТОРОЖНО: затяните винты с указанным в расположенной ниже таблице крутящим моментом. Убедитесь в отсутствии недотянутых винтов. В противном случае возникает опасность пожара. … 2-18

ОСТОРОЖНО: убедитесь, что входное напряжение соответствует техническим требованиям к инвертеру: … 2-20

- однофазное 200 В на 240 В 50/60 Гц (мощностью до 2,2 кВт) для модели SFEF;
- однофазное/трехфазное напряжение 200 В на 240 В 50/60 Гц (мощностью до 2,2 кВт) для модели NFU;
- трехфазное напряжение 200 В на 240 В 50/60 Гц (мощностью до 7,5 кВт) для модели LFU;
- трехфазное напряжение 380 В на 480 В 50/60 Гц (мощностью до 7,5 кВт) для моделей HFx.

ОСТОРОЖНО: исключите возможность подключения к трехфазному питанию инвертера с однофазным питанием. В противном случае возникает вероятность повреждения инвертера и опасность пожара. … 2-20

ОСТОРОЖНО: убедитесь в отсутствии возможности подключения сетевого электропитания переменного тока к выходным клеммам. В противном случае возникает вероятность повреждения инвертера, опасность пожара и нанесения травм персоналу. … 2-20



ОСТОРОЖНО: замечания по поводу использования автоматических выключателей защиты от замыкания фазы на землю в основном источнике питания: Регулируемый частотный инвертер со встроенными CE-фильтрами экранируемыми проводами электродвигателя с высоким током утечки в заземление. Преимущественно в момент включения это может вызвать непроизвольное отключение автоматических выключателей защиты от замыкания фазы на землю. Благодаря наличию выпрямителя на стороне входа инвертера существует возможность заблокировать функцию выключения путем подачи слабого постоянного тока. … 2-20

Соблюдайте следующие инструкции:

- используйте только стационарные чувствительные к импульсному току прерыватели защиты от замыкания фазы на землю с повышенным током срабатывания;
- прочие компоненты должны быть защищены отдельными прерывателями защиты от замыкания фазы на землю;
- прерыватели защиты от замыкания фазы на землю входной силовой электропроводки инвертера не обеспечивают абсолютной защиты от поражения электрическим током.

ОСТОРОЖНО: проверьте наличие плавкого предохранителя в каждой фазе источника сетевого питания инвертера. В противном случае возникает опасность пожара. … 2-20

ОСТОРОЖНО: необходимо убедиться в том, что провода электродвигателей, автоматических выключателей защиты от замыкания фазы на землю и электромагнитных контакторов имеют необходимое сечение и изоляцию (каждый должен обладать пропускной способностью для номинального тока и напряжения). В противном случае возникает опасность пожара. … 2-20

Предостерегающие сообщения при пробном включении питания

ОСТОРОЖНО: ребра радиатора могут иметь высокую температуру. Избегайте прикосновения к ним. В противном случае возникает опасность ожога. … 2-23

ОСТОРОЖНО: инвертер позволяет легко изменять скорость с низкой до высокой. Перед эксплуатацией инвертера убедитесь в соответствии производительности и предельных параметров электродвигателя и оборудования. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования. … 2-23

ОСТОРОЖНО: электродвигатель эксплуатируется на частоте, превышающей стандартные настройки инвертера по умолчанию (50 Гц/60 Гц), согласуйте это с соответствующим изготовителем электродвигателя и прочего оборудования. Эксплуатируйте электродвигатель на повышенной частоте только с их одобрения. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования и/или травмы. … 2-23 … 2-29

ОСТОРОЖНО: перед началом и в ходе пробного включения питания контролируйте указанные ниже позиции. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования. … 2-23

- установлена ли замыкающая шины между клеммами [+1] и [+]? В отсутствие перемычки эксплуатировать инвертер ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
- проверьте направление вращения электродвигателя.
- не отключается ли инвертер в процессе ускорения или замедления;
- соответствуют ли показания тахометра и частотомера ожидаемым величинам;
- не возникли ли какие-либо аномальные вибрации или шумы электродвигателя.

Предупреждения при настройке параметров привода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если параметр b 012 (уровень электронной защиты от тепловой перегрузки) задан равным полному номинальному току электродвигателя (FLA), то инвертер включает электронную защиту от перегрузки электродвигателя при 115% полного тока или аналогичной величины. Если параметр b012 превышает полный номинальный ток, это может привести к перегреву и выходу из строя электродвигателя. Параметр b012 является переменным. … 3-34

ОСТОРОЖНО: избегайте чрезмерно длительного торможения, вызывающего перегрев электродвигателя. Для торможения постоянным током мы рекомендуем оснастить электродвигатель встроенным термистором, подключаемым ко входу термистора инвертера (см. раздел «Защита от перегрева термистором» на странице 4-24). Также следует уточнить рекомендуемую нагрузку при торможении постоянным током по техническим условиям изготовителя электродвигателя. … 3-19

ОСТОРОЖНО: по соображениям безопасности не следует изменять режим отладки, в противном случае работа устройства может стать непредсказуемой. … 3-62

Предупреждения для эксплуатации и мониторинга

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Подавайте напряжение во входную цепь только после закрытия крышки лицевой стороны. Пока инвертер находится под напряжением, не открывайте крышку В противном случае существует риск поражения электрическим током. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: работать с электрооборудованием необходимо только сухими руками. В противном случае существует риск поражения электрическим током. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если инвертер находится под напряжением, не прикасайтесь к клеммам инвертера даже при остановленном электродвигателе. В противном случае существует риск поражения электрическим током. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если выбран режим повтора, электродвигатель может неожиданно вновь запуститься после останова с разъединением. Не приближайтесь к установке, не остановив инвертер (убедитесь, что установка рассчитана так, чтобы даже в случае повторного пуска не возникало опасности для персонала). В противном случае он может травмировать персонал. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: при кратковременном отключении питания инвертер может возобновить работу после восстановления питания, если активна команда работы. Если повторный пуск может представлять опасность для персонала, то необходимо предусмотреть блокирующую схему, исключающую вероятность повторного пуска при восстановлении питания. В противном случае он может травмировать персонал. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: кнопка останова действует только в том случае, если функция останова разрешена. Не забудьте помимо аварийного останова разрешить также кнопку останова. В противном случае, он может травмировать персонал. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если при разъединении действует сброс тревоги и присутствует команда работы, инвертер автоматически запустится повторно. Сбрасывайте тревогу только убедившись, что команда работы снята. В противном случае, он может травмировать персонал. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не дотрагивайтесь до внутренних деталей инвертера под напряжением и не помещайте внутрь токопроводящие предметы. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если в момент включения питания команда работы уже активна, то электродвигатель запустится автоматически, что может привести к травме. Сбрасывайте тревогу только убедившись, что команда работы удалена. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если функция кнопки останова запрещена, то нажатие кнопки останова не останавливает инвертер и не сбрасывает тревогу разъединения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если технология требует наличия отдельного выключателя аварийного останова, непосредственно встраиваемого в цепь, то необходимо предусмотреть такой выключатель. … 4-3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если команда работы уже активна в момент включения питания, то электродвигатель начинает вращаться. Во избежание этой опасной ситуацией перед включением питания убедитесь, что команда работы удалена. … 4-11

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если при выдаче команды сброса со снятием тревоги активна команда работы, то электродвигатель запустится без предупреждения. Во избежание несчастных случаев с персоналом, не забывайте сбрасывать тревогу после проверки снятия команды работы. … 4-22

Предупреждения для эксплуатации и мониторинга

ОСТОРОЖНО: ребра радиатора могут иметь высокую температуру. Избегайте прикосновения к ним. В противном случае возникает опасность ожога. … 4-2

ОСТОРОЖНО: инвертер позволяет легко изменять скорость с низкой до высокой. Перед эксплуатацией инвертера убедитесь в соответствии производительности и предельных параметров электродвигателя и оборудования. В противном случае, он может травмировать персонал. … 4-2

ОСТОРОЖНО: электродвигатель эксплуатируется на частоте, превышающей стандартные настройки инвертера по умолчанию (50 Гц/60 Гц), согласуйте это с соответствующим изготовителем электродвигателя и прочего оборудования. Эксплуатируйте электродвигатель на повышенной частоте только с их одобрения. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования. … 4-2

ОСТОРОЖНО: превышение допустимого тока или напряжения в точке соединения инвертера с внешней системой, может привести к выходу из строя инвертера или других устройств. … 4-4

ОСТОРОЖНО: Перед перестановкой перемычки для замены SR/SK убедитесь, что питание инвертера выключено. В противном случае цепи инвертера могут выйти из строя. … 4-8

ОСТОРОЖНО: Не включайте сброс ПИД-регулирования и не выполняйте обнуление интегрирующего звена, когда инвертер находится в режиме работы (выход электродвигателя включен). Это может привести к резкому замедлению электродвигателя, которое вызовет разъединение. … 4-26

ОСТОРОЖНО: Цифровые выходы (релейные и/или с открытым коллектором), имеющиеся на приводе, нельзя рассматривать в качестве сигналов безопасности. Выходы внешнего предохранительного реле должны использоваться для встраивания в соответствующий контур безопасности или цепь управления/команд. … 4-32

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Опасное выходное напряжение присутствует даже после активации безопасного останова. Это *НЕ ОЗНАЧАЕТ*, что сетевое питание было отключено. … 4-34

Предупреждения и предостережения при поиске и устранении неисправностей и техническом обслуживании

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: перед проведением технического обслуживания или обследования выждите, по меньшей мере, пять (5) минут после отключения входного питания. В противном случае существует риск поражения электрическим током. … 6-2

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Следите за тем, чтобы техническое обслуживание, обследование, и замену деталей производил только квалифицированный персонал. Перед началом работ снимите с себя все металлические предметы (наручные часы, браслеты и т.д.). Используйте инструмент с изолированными ручками. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током. … 6-2

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ни в коем случае не отсоединяйте разъемы, вытягивая их за провода (провода охлаждающего вентилятора и платы логики). В противном случае возникает опасность обрыва проводов и/или травмирования персонала. … 6-2

ОСТОРОЖНО: не подключайте мегомметр к каким-либо клеммам управления типа интеллектуального входа/выхода, клеммам аналоговых сигналов и пр. Это приведет к выходу инвертера из строя. … 6-10

ОСТОРОЖНО: запрещается испытывать инвертер на выдерживаемое напряжение (HIPOT). Инвертер оснащен устройством защиты от бросков напряжения, встроенным между основными клеммами питания и заземлением шасси. … 6-10

ОСТОРОЖНО: не подключайте мегомметр к каким-либо клеммам управления типа интеллектуального входа/выхода, клеммам аналоговых сигналов и пр. Это может привести к выходу инвертера из строя. … 6-10

ОСТОРОЖНО: запрещается испытывать инвертер на выдерживаемое напряжение (HIPOT). Инвертер оснащен устройством защиты от бросков напряжения, встроенным между основными клеммами питания и заземлением шасси. … 6-10

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: при работе с инвертером и проведении измерений не прикасайтесь к проводам и клеммам разъемов. Перед началом использования поместите компоненты в изолированный корпус. … 6-14

Предупреждения и предостережения общего характера

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не допускайте конструктивных изменений инвертера. В противном случае возникает опасность поражения электрическим током и/или травмы.

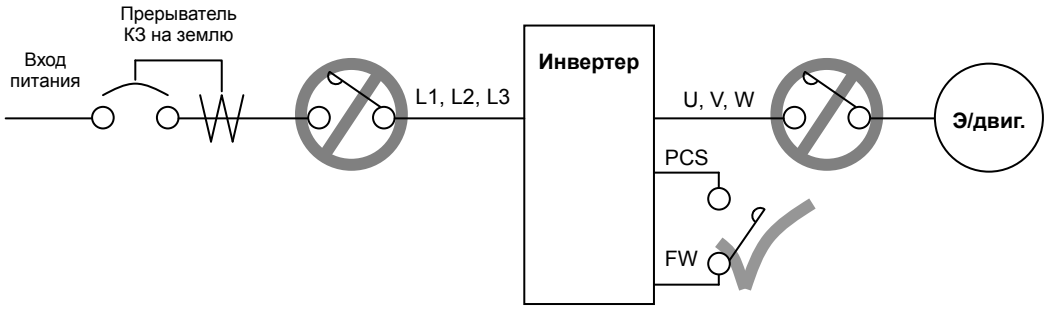
ОСТОРОЖНО: испытания на выдерживаемое напряжение и сопротивление изоляции (HIPOT) проводятся перед поставкой устройств; это исключает необходимость их повторения перед началом эксплуатации.

ОСТОРОЖНО: не подключайте и не отключайте проводку и разъемы при поданном питании. Также не проверяйте в процессе эксплуатации устройства передаваемые в нем сигналы.

ОСТОРОЖНО: убедитесь в том, что клемма заземления соединена с шиной заземления.

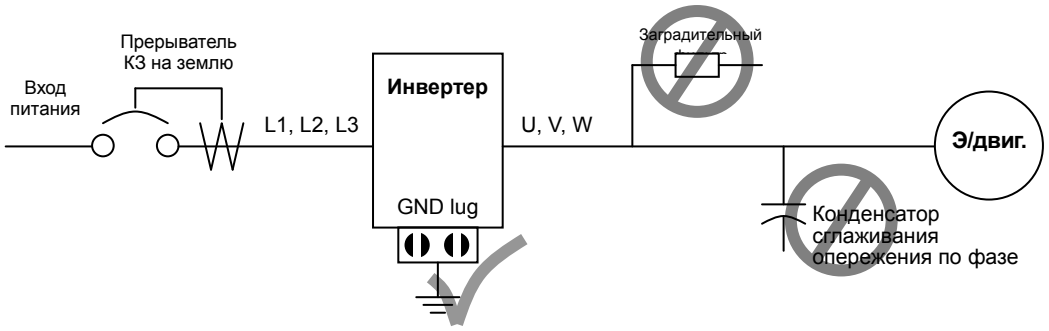
ОСТОРОЖНО: перед обследованием устройства и перед снятием крышки выждите пять минут после отключения питания.

ОСТОРОЖНО: не выключайте устройство отключением электромагнитных контакторов в первичном и вторичном контурах инвертера.



При внезапном сбое питания по активированной эксплуатационной инструкции после восстановления нормального питания устройство может перезапуститься автоматически. Если перезапуск может представить опасность для присутствующих людей, установите со стороны источника питания электромагнитный контактор (Mgo) таким образом, чтобы электрическая цепь не смогла перезапуститься после восстановления питания. При использовании опционального удаленного оператора и при выборе функции повтора также может возникнуть опасность автоматического перезапуска при использовании команды «работа» (Run). Будьте осторожны.

ОСТОРОЖНО: не включайте конденсаторы компенсации коэффициента мощности емкостного тока или заградительный фильтр в цепь питания между выходными клеммами инвертера и электродвигателем.



При внезапном сбое питания по активированной эксплуатационной инструкции после восстановления нормального питания устройство может перезапуститься автоматически. Если перезапуск может представить опасность для присутствующих людей, установите со стороны источника питания электромагнитный контактор (Mgo) таким образом, чтобы электрическая цепь не смогла перезапуститься после восстановления питания. При использовании опционального удаленного оператора и при выборе функции повтора также может возникнуть опасность автоматического перезапуска при использовании команды «работа» (Run). Будьте осторожны.

ОСТОРОЖНО: ФИЛЬТР ПОДАВЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ НАПРЯЖЕНИЯ НА КЛЕММАХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (для устройств класса 400 В)

В системах, использующих инвертер с системой регулировки напряжения ШИМ, могут возникать выбросы напряжения, вызванные характеристиками кабеля (например, его длиной, если расстояние между электродвигателем и инвертером превышает 10 м) и методами прокладки кабеля. На эти случаи имеются специальные фильтры класса 400 В для подавления подобных выбросов напряжения. Следите за их своевременной установкой.

ОСТОРОЖНО: ВЛИЯНИЕ НА ИНВЕРТЕР СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В изложенных ниже случаях использования многоцелевого инвертера на выходе источника может возникнуть мощный выброс тока, способный разрушить модуль преобразователя:

1. если коэффициент асимметрии источника питания превысит 3%.
2. если мощность источника питания, как минимум, в 10 раз превысит энергоемкость инвертера (или если мощность источника питания превысит 500 кВА).
3. Резкие изменения выходных параметров источника питания могут возникать вследствие следующих причин:
   a. соединения нескольких инвертеров короткой шиной;
   b. соединения тиристорного преобразователя и инвертера короткой шиной;
   c. коммутации установленного конденсатора сглаживания опережения по фазе.

При наличии вышеуказанных обстоятельств или если подключенное оборудование должно иметь исключительно высокую надежность, на входной стороне НЕОБХОДИМО установить 3%-ный дроссель переменного тока (по падению напряжения при номинальном токе) относительно питающего напряжения на стороне источника питания. Также следует устанавливать громоотвод в тех случаях, когда возможно прояление косвенных последствий удара молнии.

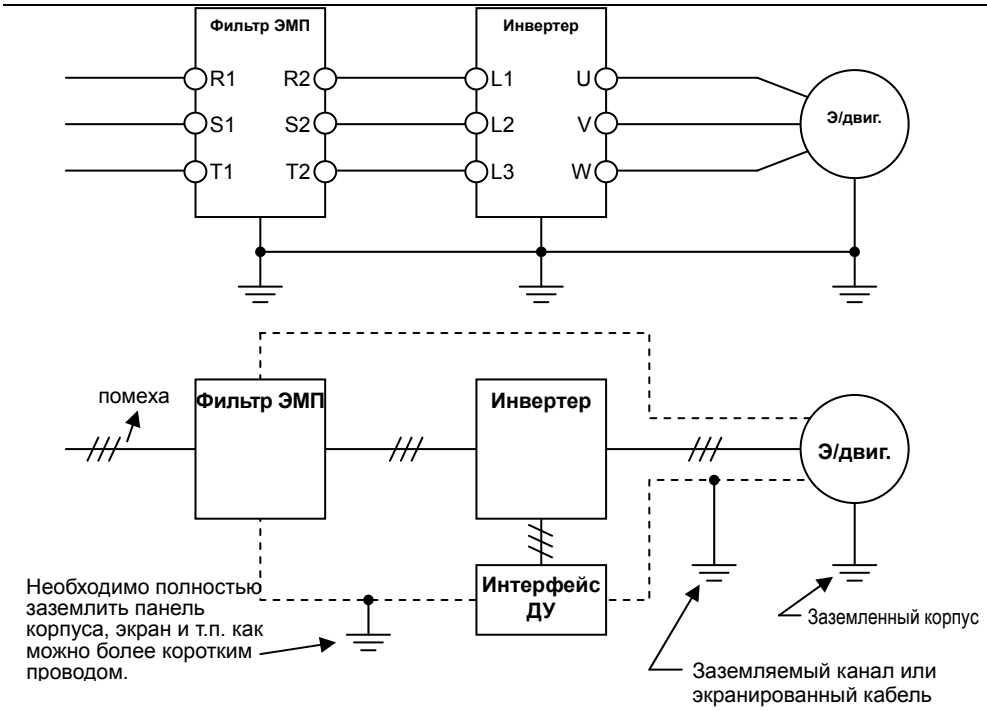
ОСТОРОЖНО: ПОДАВЛЕНИЕ ШУМОВЫХ ПОМЕХ ИНВЕРТЕРА

В инвертере содержится множество полупроводниковых коммутирующих элементов типа транзисторов и БТИЗ (биполярных транзисторов с изолированным затвором). Это создает интенсивные помехи расположенным поблизости от инвертера радиоприемникам и измерительным приборам.

Для защиты приборов от помех они должны находиться на удалении от инвертера. Также целесообразно полностью экранировать инвертер.

В дополнение к этому фильтры электромагнитных помех на входе инвертера также снижают помехи в сетях бытового электропитания для других потребителей.

Следует отметить, что внешние помехи от линии электропитания могут быть минимизированы фильтрами электромагнитных помех (ЭМП) на первичной стороне инвертера.



ОСТОРОЖНО: при возникновении в ЭСППЗУ ошибки с кодом E08 убедитесь, что восстановлены ранеее заданные настройки.

ОСТОРОЖНО: при использовании нормально замкнутых настроек активного состояния (ОТ C011 ДО C017) для запрограммированных снаружи клемм прямого и реверсивного хода ([FW] и [RV]) инвертер может запускаться автоматически при выключении внешней системы или отключении ее от инвертера. Вследствие этой причины не рекомендуется использовать нормально замкнутое состояние для клемм прямого и реверсивного хода или [RV]), если структура вашей системы предполагает наличие непреднамеренного включения электродвигателя.

ОСТОРОЖНО: в настоящем руководстве все крышки и защитные кожухи оборудования удалены для описания подробностей его внутреннего устройства. При эксплуатации оборудования все крышки и защитные приспособления должны быть установлены в исходное положение и должны функционировать в соответствии с изложенными в руководстве инструкциями.

ОСТОРОЖНО: не следует выбрасывать инвертер в бак бытовых отходов. Компания по утилизации промышленных отходов сможет проконсультировать вас о способах утилизации таких отходов без загрязнения окружающей среды.

Предупреждения, предостережения и указания UL®

Предупреждения и предостережения на случай поиска и устранения неисправностей и и технического обслуживания

Предупреждения и предостережния в настоящем разделе излагают процедуры, необходимые для установки инвертера в соответствии с рекомендациями Underwriters Laboratories®.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Используйте исключительно медные провода с изоляцией, рассчитанной на 60/75°C. (для моделей: WJ200-001L, -002L, -004L, -007L, -015S, -022S, -004H, -007H, -015H, -022H и -030H)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Используйте исключительно медные провода с изоляцией, рассчитанной на 75°C. (для моделей: WJ200-001S, -002S, -004S, -007S, -015L, -022L, -037L, -055L, -075L, -110L, -150L, -040H, -055H, -075H, -110H и -150H)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: пригодны для использования в сетях, рассчитанных на токи не более 100 000 симметричных ампер среднеквадратичного значения напряжением максимум 240 или 480 В.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: предполагается защита плавкими предохранителями классов CC, G, J или R, или при защите автоматическими выключателями с номиналом непрерывного питания не менее чем 100 000 симметричных ампер среднеквадратичного значения напряжением максимум 240 или 480 В.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: прибор должен устанавливаться в помещении с уровнем загрязненности 2-ой степени.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: максимальная температура окружающего воздуха не должна превышать 50°C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: каждый электродвигатель любой модели оснащен транзисторной защитой от перегрузки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: встроенная транзисторная защита от короткого замыкания не обеспечивает защиты вторичных цепей. Защита вторичных цепей может быть организована в соответствии с национальными электротехническими стандартами и местными дополнительными правилами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: привод не обеспечивает защиты электродвигателя от перегрева.

Обозначения клемм и размеры винтов

Модель инвертера	Размер винта	Необходимый момент (Н-м)	Сечение провода
WJ200-001S WJ200-002S WJ200-004S	M3,5	1,0	AWG16 (1,3 мм^2)
WJ200-007S	M4	1,4	AWG12 (3,3 мм^2)
WJ200-015S WJ200-022S	M4	1,4	AWG10 (5,3 мм^2)
WJ200-001L WJ200-002L WJ200-004L WJ200-007L	M3,5	1,0	AWG16 (1,3 мм^2)
WJ200-015L	M4	1,4	AWG14 (2,1 мм^2)
WJ200-022L	M4	1,4	AWG12 (3,3 мм^2)
WJ200-037L	M4	1,4	AWG10 (5,3 мм^2)
WJ200-055L WJ200-075L	M5	3,0	AWG6 (13 мм^2)
WJ200-110L	M6	От 5,9 до 8,8	AWG4 (21 мм^2)
WJ200-150L	M8	От 5,9 до 8,8	AWG2 (34 мм^2)
WJ200-004H WJ200-007H WJ200-015H	M4	1,4	AWG16 (1,3 мм^2)
WJ200-022H WJ200-030H	M4	1,4	AWG14 (2,1 мм^2)
WJ200-040H	M4	1,4	AWG12 (3,3 мм^2)
WJ200-055H WJ200-075H	M5	3,0	AWG10 (5,3 мм^2)
WJ200-110H WJ200-150H	M6	От 5,9 до 8,8	AWG6 (13 мм^2)

Номиналы плавких предохранителей

ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИИ: (С ПРОДОЛЖЕНИЕМ)

Маркировка характеристик плавких предохранителей распределительного щита и автоматических выключателей представлена в руководстве для того, чтобы указать на возможность соединения устройства с указанными незаменяемыми картриджами одноразовых предохранителей или прерывателями цепи с обратнозависимой выдержкой времени с номинальными токами срабатывания, указанными в расположенной ниже таблице, либо с комбинированными контроллерами электродвигателей типа «E» производства компании LS Industrial System Co.,Ltd (Type E Combination Motor Controller MMS Series) со следующими номинальными параметрами:

Номер модели	Плавкий предохранитель		Прерыватель цепи с обратнозависимой выдержкой времени	Комбинированный контроллер электродвигателя типа «E»
	Тип	Номинальный ток (макс. ампер)	Класс (макс. ампер)	
WJ200-001S	Класс J	10 A, AIC 200 кА	30 A	MMS-32H, 240 В ... 0,40 A
WJ200-002S	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-004S	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-007S	Класс J	20 A, AIC 200 кА		
WJ200-015S	Класс J	30 A, AIC 200 кА		
WJ200-022S	Класс J	30 A, AIC 200 кА		
WJ200-001L	Класс J	10 A, AIC 200 кА	30 A	MMS-32H, 240 В ... 0,40 A
WJ200-002L	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-004L	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-007L	Класс J	15 A, AIC 200 кА		
WJ200-015L	Класс J	15 A, AIC 200 кА		
WJ200-022L	Класс J	20 A, AIC 200 кА		
WJ200-037L	Класс J	30 A, AIC 200 кА		
WJ200-055L	Класс J	60 A, AIC 200 кА	100 A	MMS-100H, 240 В ... 0,80 A
WJ200-075L	Класс J	60 A, AIC 200 кА		
WJ200-110L	Класс J	80 A, AIC 200 кА		
WJ200-150L	Класс J	80 A, AIC 200 кА		
WJ200-004H	Класс J	10 A, AIC 200 кА	20 A	MMS-32H, 480 В ... 0,40 A или MMS-63H, 480 В ... 0,52A
WJ200-007H	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-015H	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-022H	Класс J	10 A, AIC 200 кА		
WJ200-030H	Класс J	15 A, AIC 200 кА		
WJ200-040H	Класс J	15 A, AIC 200 кА		
WJ200-055H	Класс J	30 A, AIC 200 кА	40 A	
WJ200-075H	Класс J	30 A, AIC 200 кА		
WJ200-110H	Класс J	50 A, AIC 200 кА		
WJ200-150H	Класс J	50 A, AIC 200 кА		

Содержание

Предупреждения о технике безопасности

Опасности высокого напряжения i
Общие меры предосторожности ii
Указатель содержащихся в настоящем руководстве предупреждений iv
Предупреждения и предостережения общего характера x
Предупреждения, предостережения и указания UL® xiii
Номиналы плавких предохранителей и автоматических выключателей xv

Содержание

Редакции xviii
Контактные данные xix

Глава 1: знакомство с инвертером

Введение 1-2
Характеристики инвертера WJ200 1-4
Краткие сведения о приводах с регулируемой частотой 1-18
Часто задаваемые вопросы 1-23

Глава 2: установка и монтаж инвертера

Основные функции инвертера 2-2
Описание базовой системы 2-4
Пошаговое описание монтажа базовой системы 2-6
Пробное включение питания 2-23
Использование клавиатуры передней панели управления 2-25

Глава 3: настройка параметров привода

Выбор устройства для программирования 3-2
Использование органов панели управления 3-3
Группа «D» – функции индикации 3-7
Группа «F» – параметры основного профиля 3-11
Группа «A» – стандартные функции 3-12
Группа «B» – функции тонкой регулировки 3-44
Группа «C» – функции интеллектуальных клемм 3-83
Группа «H» – функции, связанные с постоянными электродвигателя 3-104
Группа «P» – прочие параметры 3-111

Глава 4: управление и контроль для рабочих функций

Введение 4-2
Соединение с ПЛК и другими устройствами 4-4
Параметры сигналов логики управления 4-6
Перечень интеллектуальных клемм 4-10
Использование клемм интеллектуальных входов 4-12
Использование клемм интеллектуальных выходов 4-51
Функционирование аналоговых входов 4-87
Функционирование входов последовательности импульсов 4-89
Функционирование аналоговых выходов 4-90

Глава 5: дополнительные комплектующие системы инвертера

Введение 5-2
Описание комплектующих 5-3

Глава 6: устранение неисправностей и обслуживание

Поиск и устранение неисправностей 6-2
Индикация событий разъединения, хронологии и состояний 6-8
Восстановление заводских настроек 6-14
Обследование и техническое обслуживание 6-15
Гарантийные обязательства 6-22

Приложение A: глоссарий и библиография

Глоссарий ..... A -2
Библиография ..... A -8

Приложение B: обмен данными по сети Modbus

Введение B-2
Подключение инвертера к сети Modbus B-3
Справочное описание сетевого протокола B-5
Перечень данных, доступных по сети Modbus B-24

Приложение C: таблицы задания параметров привода

Введение C-2
Настройки параметров для ввода с панели управления C-2

Приложение D: монтаж по нормам ЭМС

Порядок монтажа согласно нормам ЭМС CE ..... D -2
Рекомендации Hitachi в отношении ЭМС ..... D -6

Приложение E: система защиты (ISO13849-1)

Введение ..... E -2
Принцип действия ..... E -2
Монтаж ..... E -2
Объединяемые компоненты ..... E -3
Периодические проверки ..... E -3
Меры предосторожности ..... E -3

Дополнительные функции для версии 2

Привод от электродвигателя с постоянным магнитом Ver.2-2
Функции, связанные с динамическим торможением Ver.2-15
Чтение и копирование Ver.2-16
Режим инвертера Ver.2-16
Ошибка системы защиты от перегрева Ver.2-17
Перечень данных, доступных по сети Modbus Ver.2-18
Таблицы задания параметров привода Ver.2-48

Редакции

Таблица хронологии изменений

№ п/п	Комментарий о пересмотре	Дата выпуска	Действия, № руководства
1	Документ переработан.	2013/04	NT337X

Контактная информация

Hitachi America, Ltd.
Power and Industrial Division
50 Prospect Avenue
Tarrytown, NY 10591
США
Телефон: +1-914-631-0600
Факс: +1-914-631-3672

Hitachi Australia Ltd.
Level 3, 82 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Австралия
Телефон: +61-2-9888-4100
Факс: +61-2-9888-4188

Hitachi Europe GmbH
Am Seestern 18
D-40547 Dusseldorf
Германия
Телефон: +49-211-5283-0
Факс: +49-211-5283-649

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.
AKS Building, 3, кAnda Neribei-cho
Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0022
Япония
Телефон: +81-3-4345-6910
Факс: +81-3-4345-6067

Hitachi Asia Ltd.
16 Collyer Quay
#20-00 hitachi Tower, Singapore 049318
Сингапур
Телефон: +65-538-6511
Факс: +65-538-9011

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.
Narashino Division
1-1, Higashi-Narashino 7-chome
Narashino-shi, Chiba 275-8611
Япония
Телефон: +81-47-474-9921
Факс: +81-47-476-9517

Hitachi Asia (Hong Kong) Ltd.
7th Floor, North Tower
World Finance Centre, Harbour City
Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon
Гонконг
Телефон: +852-2735-9218
Факс: +852-2735-6793

ПРИМЕЧАНИЕ: для получения информационной поддержки в отношении приобретенных вами инвертеров компании Hitachi мы просим вас связаться с поставившим вам инвертер дилером Hitachi, офисом продаж или заводом-изготовителем из приведенного выше списка. Для переговоров подготовьте следующую информацию:

1. Модель
2. Дата покупки
3. Серийный номер (MFG No.)
4. Признаки возникших с инвертером проблем

Если приведенная на паспортной табличке инвертера информация неразборчива, свяжитесь с компанией Hitachi для использованием других, более удобочитаемых, табличек. Для сокращения простоя производства в случае выхода инвертера из строя мы рекомендуем вам приобрести запасной инвертер.

Знакомство с инвертером

1

Содержание главы Стр.

- Введение 2
- Характеристики инвертера WJ200 4
- Краткие сведения о приводах с регулируемой частотой 18
- Часто задаваемые вопросы 23

Введение

Основные характеристики

Благодарим за приобретение инвертера Hitachi серии WJ200! Современные схемотехнические решения и элементная база этого инвертерного привода являются залогом его высокой эффективности. Корпус устройства исключительно компактен относительно размеров соответствующего электродвигателя. Модельный ряд Hitachi WJ200 включает в себя более десяти модификаций инвертеров, охватывающих классы мощности электродвигателей от $^{1}/_{8}$ до 20 л.с. (от 100 Вт до 15 кВт) с входными напряжениями 240 В или 480 В переменного тока.
Основные характеристики:

- класс напряжения 200 В / 400 В с двойным номиналом для инвертеров мощностью от 0,1 до 15 кВт;
- модификации, отвечающие стандартам США или ЕС;
- встроенная функция простого программирования EzSQ;
- встроенный интерфейсный модуль RS485 MODBUS RTU в стандартной комплектации, прочие варианты FieldBus – опция;
- новая функция ограничения тока;
- 16 программируемых уровней скорости;
- пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование скорости электродвигателя для автоматического поддержания нужной величины технологического параметра;
- парольная защита от несанкционированного или случайного изменения параметров.

Конструкция инвертеров Hitachi отменяет многие традиционно необходимые компромиссы между скоростью, крутящим моментом и кпд. Инвертеры отличаются следующими рабочими характеристиками:

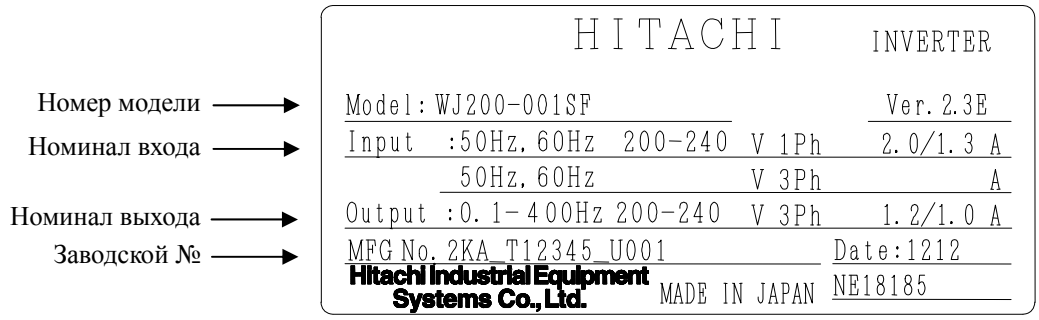
- высокий пусковой момент – 200% при 0,5 Гц;
- возможность непрерывной работы при 100% крутящем моменте в диапазоне частот вращения 1:10 (6/60 Гц / 5/50 Гц) без уменьшения параметров электродвигателя.
- Возможность включения и выключения охлаждающего вентилятора для увеличения его срока службы.

Полный спектр фирменных принадлежностей Hitachi для комплектации систем с электродвигателями:

- встроенный порт USB для обмена данными с ПК;
- цифровая дистанционная панель управления оператора;
- встроенный тормозной прерыватель;
- опциональный фильтр электромагнитных помех (типоразмер C1).

Маркировочная табличка инвертера

Инвертер Hitachi WJ200 снабжен маркировочной табличкой на правой стороне корпуса, как показано ниже. Внимательно сверьте характеристики, указанные на табличках, с параметрами применяемого источника питания и требованиями безопасности, предъявляемыми к конкретной системе.



Маркировочная табличка инвертера

Номер конкретной модели инвертера содержит полезную информацию о ее характеристиках. См. приведенную ниже расшифровку номера модели.

Характеристики инвертера WJ200

Таблицы моделей инвертеров классов 200 В и 400 В

Следующие таблицы относятся к группам моделей инвертеров WJ200 в классах 200 В и 400 В. Изложенное в разделе «Общие характеристики» данной главы относится к обеим группам классов напряжения. Сноски во всех таблицах характеристик относятся к примечаниям, приведенным после следующей таблицы.

Параметр			Характеристики однофазных инвертеров класса 200 В					
Инвертеры WJ200, модели на 200 В			001SF	002SF	004SF	007SF	015SF	022SF
Расчетная мощность совместимого электродвигателя *2	кВт	ТН	0,2	0,4	0,55	1,1	2,2	3,0
		ТТ	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	л.с.	ТН	$^1/_4$	$^1/_2$	$^3/_4$	**1,5**	**3**	**4**
		ТТ	$^1/_8$	$^1/_4$	$^1/_2$	**1**	**2**	**3**
Номинальная мощность (кВА)	200 В	ТН	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		ТТ	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 В	ТН	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		ТТ	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Номинальное входное напряжение			Однофазная сеть — от 200 В -15% до 240V +10%, 50/60 Гц ±5%					
Номинальное выходное напряжение *3			3 фазы: от 200 до 240 В (пропорционально входному напряжению)					
Номинальный выходной ток (А)		ТН	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
		ТТ	1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Пусковой крутящий момент *6			200% при 0,5 Гц					
Торможение	Без резистора		100%: ≤ 50 Гц 50%: ≤ 60 Гц				70%: ≤ 50 Гц 50%: ≤ 60 Гц	20%: ≤ 50 Гц 20%: ≤ 60 Гц
	С резистором		150%					100%
Торможение постоянным током			Переменная рабочая частота, длительность и тормозное усилие					
Способ охлаждения			Пассивное				Активное (вентилятор)	
Масса		кг	1,0	1,0	1,1	1,6	1,8	1,8
		фунт	2,2	2,2	2,4	3,1	4,0	4,0

Сноски к предыдущей таблице и последующим таблицам:

Примечание 1. Метод защиты соответствует стандарту JIS C 0920 (IEC60529).

Примечание 2. Под совместимым электродвигателем понимается стандартный трехфазный (4-полюсный) электродвигатель Hitachi. В случае использования иных электродвигателей необходимо принять меры к тому, чтобы номинальный ток электродвигателя (50/60 Гц) не превышал номинального выходного тока инвертера.

Примечание 3. Выходное напряжение уменьшается с уменьшением напряжения питания от сети (кроме случаев использования функции APH). В любом случае выходное напряжение не может превышать напряжения питания во входной сети.

Примечание 4. Если рабочая частота электродвигателя отличается от 50/60 Гц, уточните максимально допустимую скорость вращения у изготовителя электродвигателя.

Примечание 5. Параметры указаны с учетом нормированных категорий превышения входного напряжения:

- от 460 до 480 В перем. тока – категория превышения напряжения 2;
- от 380 до 460 В перем. тока – категория превышения напряжения 3.

Для соответствия требованиям категории 3 необходимо включить в цепь изолирующий трансформатор, отвечающий требованиям стандарта EN или IEC, имеющий заземление и подключаемый по схеме «звезда» (требования Директивы ЕС о низковольтном оборудовании).

Примечание 6. Указано для номинального напряжения при использовании стандартного 3-фазного 4-полюсного электродвигателя Hitachi.

Примечание 7. Тормозной момент, сообщаемый через емкостную обратную связь, представляет собой средний крутящий момент замедления при кратчайшей длительности замедления (останов с указанной начальной частоты: 50/60 Гц). Это значение не является непрерывным крутящим моментом рекуперативного торможения. Средний крутящий момент замедления зависит от потерь в электродвигателе. При работе на частотах выше 50 Гц это значение уменьшается. Если требуется большой момент рекуперативного торможения, то необходимо использовать опциональный блок рекуперативного торможения и резистор.

Примечание 8. Команда частоты соответствует максимальной частоте при напряжении 9,8 В для диапазона входных напряжений от 0 до 10 В пост. тока или 19,6 мА для диапазона входных токов от 4 до 20 мА. Если эта характеристика не отвечает потребностям системы, обратитесь к представителю компании Hitachi.

Примечание 9. При работе инвертера вне области, отмеченной на графике кривых уменьшения характеристик, возможен выход из строя или ускоренный износ инвертера. Параметр регулировки несущей чистоты □□□ должен настраиваться в соответствии с ожидаемой величиной выходного тока. Подробные сведения о диапазоне рабочих параметров инвертера см. в разделе кривых уменьшения характеристик.

Примечание 10. Под температурой хранения понимается температура, непродолжительно воздействующая на инвертер во время транспортировки.

Примечание 11. Метод испытаний – согласно промышленному стандарту Японии JIS C 60068-2-6:2010 (IEC 60068-2-6:2007). В отношении нестандартных моделей следует проконсультироваться у коммерческого представителя Hitachi.

Примечание 12. Потери мощности представляют собой расчетные значения, выведенные из спецификаций основных полупроводниковых компонентов. При расчете параметров электротехнического шкафа следует принимать эти величины с некоторым запасом во избежание возможного перегрева.

Характеристики инвертера WJ200 (продолжение)

Параметр			Характеристики трехфазных инвертеров класса 200 В					
Инвертеры WJ200, модели на 200 В			001LF	002LF	004LF	007LF	015LF	022LF
Расчетная мощность совместимого электродвигателя *2	кВт	ТН	0,2	0,4	0,75	1,1	2,2	3,0
		ТТ	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	л.с.	ТН	**1/4**	**1/2**	**1**	**1,5**	**3**	**4**
		ТТ	**1/8**	**1/4**	**1/2**	**1**	**2**	**3**
Номинальная мощность (кВА)	200 В	ТН	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		ТТ	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 В	ТН	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		ТТ	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Номинальное входное напряжение			Трехфазная сеть — от 200 В -15% до 240 В +10%, 50/60 Гц ±5%					
Номинальное выходное напряжение *3			Трехфазная сеть — от 200 до 240 В (пропорционально входному напряжению)					
Номинальный выходной ток (А)		ТН	1.2	1.9	3.5	6.0	9.6	12.0
		ТТ	1.0	1.6	3.0	5.0	8.0	11.0
Пусковой крутящий момент *6			200% при 0,5 Гц					
Торможение	Без резистора		100%: ≤ 50 Гц 50%: ≤ 60 Гц				70%: ≤ 50 Гц 50%: ≤ 60 Гц	20%: ≤ 50 Гц 20%: ≤ 60 Гц
	С резистором		150%					100%
Торможение постоянным током			Переменная рабочая частота, длительность и тормозное усилие					
Способ охлаждения			Пассивное			Активное (вентилятор)		
Масса		кг	1,0	1,0	1,1	1,2	1,6	1,8
		фунт	2,2	2,2	2,4	2,6	3,5	4,0

Параметр			Характеристики трехфазных инвертеров класса 200 В					
Инвертеры WJ200, модели на 200 В			037LF	055LF	075LF	110LF	150LF	
Расчетная мощность совместимого электродвигателя *2	кВт	ТН	5,5	7,5	11	15	18,5	
		ТТ	3,7	5,5	7,5	11	15	
	л.с.	ТН	**7,5**	**10**	**15**	**20**	**25**	
		ТТ	**5**	**7,5**	**10**	**15**	**20**	
Номинальная мощность (кВА)	200 В	ТН	6,7	10,3	13,8	19,3	20,7	
		ТТ	6,0	8,6	11,4	16,2	20,7	
	240 В	ТН	8,1	12,4	16,6	23,2	24,9	
		ТТ	7,2	10,3	13,7	19,5	24,9	
Номинальное входное напряжение			Трехфазные насосы — от 200 В -15% до 240 В +10%, 50/60 Гц ±5%					
Номинальное выходное напряжение *3			Трехфазные насосы — от 200 до 240 В (пропорционально входному напряжению)					
Номинальный выходной ток (А)		ТН	19,6	30,0	40,0	56,0	69,0	
		ТТ	17,5	25,0	33,0	47,0	60,0	
Пусковой крутящий момент *6			200% при 0,5 Гц					
Торможение	Без резистора		20%: ≤ 50 Гц 20%: ≤ 60 Гц					
	С резистором		100%	80%				
Торможение постоянным током			Переменная рабочая частота, длительность и тормозное усилие					
Способ охлаждения			Активное (вентилятор)					
Масса		кг	2,0	3,3	3,4	5,1	7,4	
		фунт	4,4	7,3	7,5	11,2	16,3	

Характеристики инвертера WJ200 (продолжение)

Параметр			Характеристики трехфазных инвертеров класса 400 В					
Инвертеры WJ200, модели на 400 В			004HF	007HF	015HF	022HF	030HF	040HF
Расчетная мощность совместимого электродвигателя *2	кВт	ТН	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5
		ТТ	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0
	л.с.	ТН	1	2	3	4	5	7,5
		ТТ	1/2	1	2	3	4	5
Номинальная мощность (кВА)	380 В	ТН	1,3	2,6	3,5	4,5	5,7	7,3
		ТТ	1,1	2,2	3,1	3,6	4,7	6,0
	480 В	ТН	1,7	3,4	4,4	5,7	7,3	9,2
		ТТ	1,4	2,8	3,9	4,5	5,9	7,6
Номинальное входное напряжение			Трехфазная сеть — от 400 В -15% до 480 В +10%, 50/60 Гц ±5%					
Номинальное выходное напряжение *3			Трехфазная сеть — от 400 до 480 В (пропорционально входному напряжению)					
Номинальный выходной ток (А)		ТН	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1
		ТТ	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2
Пусковой крутящий момент *6			200% при 0,5 Гц					
Торможение	Без резистора		100%: ≤ 50 Гц 50%: ≤ 60 Гц			70%: ≤ 50 Гц 50%: ≤ 60 Гц	20%: ≤ 50 Гц 20%: ≤ 60 Гц	
	С резистором		150%			100%		
Торможение постоянным током			Переменная рабочая частота, длительность и тормозное усилие					
Способ охлаждения			Пассивное		Активное (вентилятор)			
Масса		кг	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	2,1
		фунт	3,3	3,5	4,0	4,2	4,2	4,6

Параметр			Характеристики трехфазных инвертеров класса 400 В					
Инвертеры WJ200, модели на 400 В			055HF	075HF	110HF	150HF		
Расчетная мощность совместимого электродвигателя *2	кВт	ТН	7,5	11	15	18,5		
		ТТ	5,5	7,5	11	15		
	л.с.	ТН	10	15	20	25		
		ТТ	7,5	10	15	20		
Номинальная мощность (кВА)	380 В	ТН	11,5	15,1	20,4	25,0		
		ТТ	9,7	11,8	15,7	20,4		
	480 В	ТН	14,5	19,1	25,7	31,5		
		ТТ	12,3	14,9	19,9	25,7		
Номинальное входное напряжение			Трехфазная сеть — от 400 В -15% до 480 В +10%, 50/60 Гц ±5%					
Номинальное выходное напряжение *3			Трехфазная сеть — от 400 до 480 В (пропорционально входному напряжению)					
Номинальный выходной ток (А)		ТН	17,5	23,0	31,0	38,0		
		ТТ	14,8	18,0	24,0	31,0		
Пусковой крутящий момент *6			200% при 0,5 Гц					
Торможение	Без резистора		20%: ≤ 50 Гц 20%: ≤ 60 Гц					
	С резистором		80%					
Торможение постоянным током			Переменная рабочая частота, длительность и тормозное усилие					
Метод охлаждения			Активное (вентилятор)					
Масса		кг	3,5	3,5	4,7	5,2		
		фунт	7,7	7,7	10,4	11,5		

Общие технические характеристики

Следующая таблица относится ко всем инвертерам WJ200.

Параметр			Общие технические характеристики
Класс защиты корпуса *1			IP20
Способ управления			Управление формой тока на основе широтно-импульсной модуляции (ШИМ)
Несущая частота			От 2 кГц до 15 кГц (в зависимости от модели может потребоваться уменьшение характеристик)
Диапазон выходных частот *4			От 0,1 до 400 Гц
Точность частоты			Цифровые команды: ±0,01% максимальной частоты Аналоговые команды: ±0,2% максимальной частоты (25°C ± 10°C)
Разрешающая способность задания частоты			Цифровая: 0,01 Гц; аналоговая: макс. частота/1000
Характеристика «напряжение – частота» (V/f)			Регулируемая (постоянный крутящий момент, уменьшенный крутящий момент, свободное регулирование V/f): базовая частота регулируется в диапазоне 30 Гц ~ 400 Гц. Сенсорное управление без датчиков, регулирование в замкнутом контуре с обратной связью от кодера электродвигателя.
Допустимые перегрузки			Двойной номинал: режим тр-ра тока (ТТ, для тяжелых нагрузок) : до 60 с при 150%; режим тр-ра напряж-я (ТН, для обычных нагрузок) : до 60 с при 120%;
Время ускорения / замедления			Настройка в пределах 0,01 – 3600 с, с линейной, U-образной или S-образной кривой разгона/замедления. Доступна вторая настройка разгона/замедления.
Пусковой момент			200% при 0,5 Гц (векторное управление без датчиков)
Входной сигнал	Уставка частоты	Панель оператора	Кнопки увеличения и уменьшения / настройки значений
		Внешний сигнал *8	0–10 В пост. тока (входной импеданс 10 кОм), 4–20 мА (входной импеданс 100 Ом), потенциометр (1–2 кОм, 2 Вт)
		Через сеть	Терминал RS485 ModBus RTU, другие варианты сетевых подключений
	Прямой/ реверс. пуск	Панель оператора	Пуск/останов (выбор прямого и реверсивного хода командой)
		Внешний сигнал	Команды пуска и останова для прямого и реверсивного хода
		Через сеть	Терминал RS485 ModBus RTU, другие варианты сетевых подключений
	Клемма интеллектуального входа. Семь клемм, выбор между схемами источника и потребителя перемычкой. Возможно назначение 68 функций.		**FW** (команда прямого пуска), **RV** (команда реверсивного пуска), **CF1~CF4** (многоступенчатая настройка скорости), **JG** (команда толчкового режима), **DB** (внешнее торможение), **SET** (выбор второго электродвигателя), **2CH** (команда 2-ступенчатого разгона/замедления), **FRS** (команда останова со свободным выбегом), **EXT** (внешнее разъединение), **USP** (функция ввода в эксплуатацию), **CS** (переключение на электросеть общего пользования), **SFT** (программная блокировка), **AT** (выбор аналогового входа), **RS** (сброс), **PTC** (защита от перегрева термистором), **STA** (пуск), **STP** (останов), **F/R** (прямой/реверсивный ход), **PID** (отключение ПИД-регулирования), **PIDC** (сброс ПИД-регулирования), **UP** (функция увеличения в режиме ДУ), **DWN** (функция уменьшения в режиме ДУ), **UDC** (сброс данных дистанционного управления), **OPE** (управление оператором), **SF1~SF7** (многоступенчатая настройка скорости; битовое представление), **OLR** (ограничение перегрузки), **TL** (разрешение ограничения крутящего момента), **TRQ1** (переключение лимита крутящего момента 1), **TRQ2** (переключение лимита крутящего момента 2), **BOK** (подтверждение торможения), **LAC** (отмена линейного разгона/замедления), **PCLR** (сброс отклонения положения), **ADD** (разрешение добавления частоты), **F-TM** (форсирование режима клеммы), **ATR** (разрешение входа команды крутящего момента), **KHC** (сброс счетчика потребленной энергии), **MI1~MI7** (универсальные входы для EzSQ), **AHD** (фиксация аналоговой команды), **CP1~CP3** (переключатели многоступенчатого выбора положения), **ORL** (ограничительный сигнал возврата в начальное положение), **ORC** (инициирующий сигнал возврата в начальное положение), **SPD** (переключение между управлением скоростью/положением), **GS1, GS2** (входы STO; сигналы, связанные с безопасностью), **485** (сигнал начала обмена данными), **PRG** (выполнение программы EzSQ), **HLD** (запоминание выходной частоты), **ROK** (разрешение команды работы), **EB** (обнаружение направления вращения фазы B), **DISP** (ограничение индикации), **NO** (функция отсутствует)

Параметр		Общие технические характеристики
Выходной сигнал	Клемма интеллектуального выхода. Возможно назначение 48 функций.	**RUN** (сигнал работы), **FA1~FA5** (сигнал выхода на частоту), **OL, OL2** (сигнал предварительного предупреждения о перегрузке), **OD** (сигнал ошибки [отклонения] ПИД-регулирования), **AL** (сигнал тревоги), **OTQ** (порог превышения/понижения крутящего момента), **UV** (пониженное напряжение), **TRQ** (сигнал ограничения крутящего момента), **RNT** (превышение времени наработки), **ONT** (превышение времени нахождения во включенном состоянии), **THM** (предупреждение о перегреве), **BRK** (отпускание тормоза), **BER** (ошибка торможения), **ZS** (обнаружение 0 Гц), **DSE** (чрезмерное отклонение скорости), **POK** (позиционирование завершено), **ODc** (отсоединение аналогового входа по напряжению), **OIDc** (отсоединение аналогового токового входа), **FBV** (выход 2-й ступени ПИД-регулирования), **NDc** (обнаружение обрыва сети передачи данных), **LOG1~LOG3** (сигналы логических выходов), **WAC** (предупреждение о выработке ресурса конденсатора), **WAF** (предупреждение о выработке ресурса охлаждающего вентилятора), **FR** (пусковой контакт), **OHF** (предупреждение о перегреве радиатора), **LOC** (низкая нагрузка), **MO1~MO3** (общие выходы для EzSQ), **IRDY** (готовность инвертера), **FWR** (прямой ход), **RVR** (реверсивный ход), **MJA** (существенная неисправность), **WCO** (двухпороговый компаратор O), **WCOI** (двухпороговый компаратор OI), **FREF** (источник команды частотного управления), **REF** (источник команды работы), **SETM** (второй электродвигатель в работе), **BMУ** (контроль работы STO [безопасного снятия крутящего момента]), **OP** (выход сигнала опциональной платы), **NO** (функция отсутствует)
	Выход показывающего прибора (аналоговый)	Выходная частота, выходной ток, выходной крутящий момент, выходное напряжение, подводимая мощность, уровень тепловой нагрузки, частота линейного разгона и замедления, температуру радиатора, общий выход (EzSQ)
	Выход последовательности импульсов (0~10 В пост. тока, до 32 кГц)	**[Выход ШИМ]** Выходная частота, выходной ток, выходной крутящий момент, выходное напряжение, подводимая мощность, уровень тепловой нагрузки, частота линейного разгона и замедления, температуру радиатора, общий выход (EzSQ) **[Выход последовательности импульсов]** Выходная частота, выходной ток, контроль входа последовательности импульсов
Контакт выхода тревоги		Включается при тревоге инвертера (выход с одним контактом; возможен выбор между замыкающим и размыкающим).
Прочие функции		Свободное регулирование V/f, ручное/автоматическое повышение крутящего момента, регулировка коэффициента усиления выходного напряжения, функция АРН, пуск при пониженном напряжении, выбор данных электродвигателя, автоподстройка, управление стабилизацией электродвигателя, защита от реверсивного вращения, простое управление положением, простое регулирование крутящего момента, ограничение крутящего момента, автоматическое уменьшение несущей частоты, энергосберегающий режим, функция ПИД-регулирования, безостановочная работа при мгновенном отказе цепи питания, управление торможением, торможение введением постоянного тока, динамическое торможение (BRD), ограничители максимальной/минимальной частоты, задание частот перескока, кривые разгона и замедления (S-образная, U-образная, перевернутая U-образная, эллиптическая S-образная), 16-ступенчатый профиль скорости, точная настройка начальной частоты, приостановка разгона и замедления, толчковый режим, вычисление частоты, суммирование частот, 2-ступенчатый разгон/замедление, выбор режима останова, начальная/конечная частота, аналоговый входной фильтр, двухпороговые компараторы, время отклика входной клеммы, выход функции задержки/захвата выходного сигнала, ограничение направления вращения, выбор кнопки останова, программная блокировка, функция безопасного останова, функция масштабного множителя, ограничение индикации, функция парольной защиты, пользовательский параметр, инициализация, выбор начального экрана, управление охлаждающим вентилятором, предупреждение, повтор при разъединении, перезапуск с синхронизацией частоты, подстройка к частоте, ограничение перегрузки, ограничение максимального тока, автоматическая регулировка напряжения (АРН) шины постоянного тока
Защитные функции		Перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрузка, перегрузка тормозного резистора, ошибка центрального процессора, ошибка памяти, внешнее разъединение, ошибка защиты от самопроизвольного пуска (USP), обнаружение замыкания на землю при включении, ошибка термоконтроля, внутренняя ошибка обмена данными, ошибка формирователя, ошибка термистора, ошибка тормоза, безопасный останов, перегрузка на низкой скорости, ошибка обмена данными по сети Modbus, ошибка опциональной платы, отсоединение кодера, чрезмерная скорость, ошибка

Параметр		Общие технические характеристики
		команды EzSQ, ошибка уровня вложенности EzSQ, ошибки выполнения EzSQ, разъединение пользователем EzSQ
Рабочие параметры окружающей среды	Температура	Рабочая (температура окружающей среды): от -10 до 40°C(*10), / при хранении: от -20 до 65°C(*11)
	Относительная влажность	От 20 до 90% (без конденсации)
	Вибрация *11	5,9 м/с^2 (0,6g), 10–55 Гц
	Условия размещения	На высоте не более 1 000 м над уровнем моря, в закрытом помещении (в отсутствие коррозионных газов и пыли)
Цвет покраски		Черный
Опции		Модуль дистанционного управления для оператора, провода для модулей, модуль торможения, тормозное сопротивление, реактор переменного тока, реактор постоянного тока, фильтр ЭМ помех, Fieldbus

Номинальные параметры сигнальных интерфейсов

Подробные номинальные параметры приведены в разделе «Параметры сигналов логики управления» главы 4.

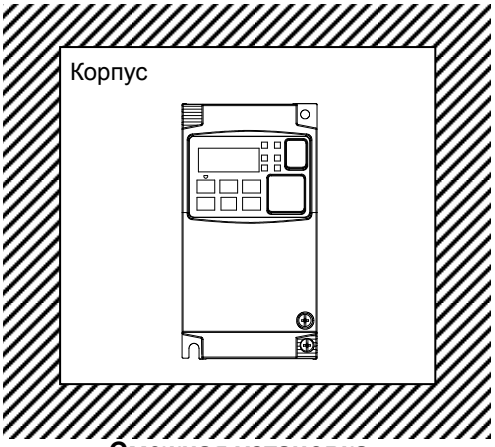
Сигнал / контакт	Номинальные параметры
Питание входов от встроенного источника	24 В пост. тока, 100 мА
Дискретные логические входы	До 27 В пост. тока
Дискретные логические выходы	Ток во включенном состоянии до 50 мА, напряжение в выключенном состоянии – до 27 В пост. тока
Аналоговый выход	10 двоичных разрядов / 0 – 10 В пост. тока, 2 мА
Аналоговый токовый вход	Диапазон: 4 – 19,6 мА, номинальный ток 20 мА
Аналоговый вход по напряжению	Диапазон напряжений пост. тока – от 0 до 9,8 В, номин. напряжение 10 В, импеданс входной цепи 10 кОм
Опорный потенциал +10 В для аналогового входа	Номин. напряжение 10 В пост. тока, сила тока до 10 мА
Контакты реле тревоги	250 В перем. тока, до 2,5 А (акт. нагрузка), до 0,2 А (реакт. нагрузка, cosφ=0,4) 100 В перем. тока, мин. 10 мА 30 В пост. тока, до 3,0 А (акт. нагрузка), до 0,7 А (реакт. нагрузка, cosφ=0,4) 5 В пост. тока, до 100 мА

Кривые уменьшения характеристик

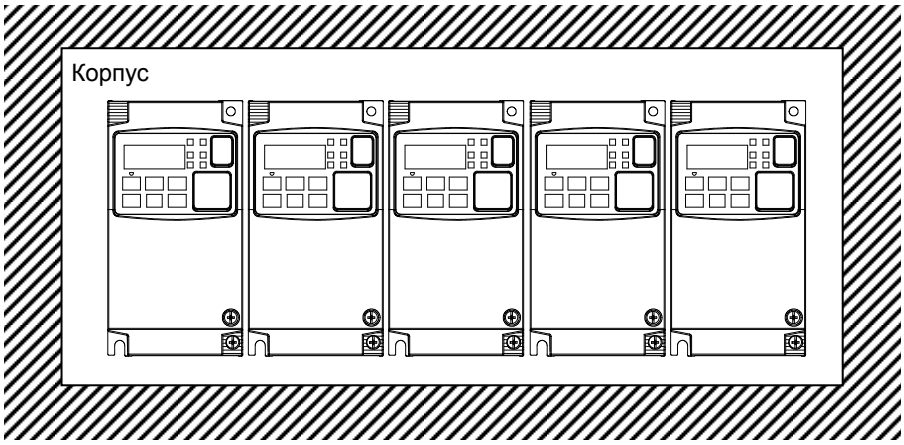
Максимальный доступный ток на выходе инвертера ограничен несущей частотой и температурой окружающей среды. При увеличении несущей частоты снижается слышимый шум, но усиливается внутренний нагрев инвертера, в результате чего становится необходимым уменьшение максимальной силы тока на выходе относительно номинала. Под температурой окружающей среды понимается температура непосредственно за пределами корпуса инвертера, например в шкафу управления, где установлен инвертер. С увеличением температуры окружающей среды уменьшается максимальный выходной ток инвертера.

Инвертер может размещаться в отдельном корпусе или устанавливаться в ряд с другими инвертерами, как показано ниже. Смежное размещение требует более существенного снижения характеристик, чем установка инвертеров по отдельности. В этом разделе приводятся кривые для обоих вариантов установки. Величины минимальных зазоров для обеих конфигураций см. в разделе «Обеспечение достаточной вентиляции» на стр. 2-10.

Раздельная установка



Смежная установка



В следующей таблице перечислены модели, которым требуется уменьшение характеристик.

Класс 200 В, 1 фаза	Необходимость уменьшения характеристик	Класс 200 В, 3 фазы	Необходимость уменьшения характеристик	Класс 400 В, 3 фазы	Необходимость уменьшения характеристик
WJ200-001S	–	WJ200-001L	–	WJ200-004H	✓
WJ200-002S	–	WJ200-002L	✓	WJ200-007H	✓
WJ200-004S	✓	WJ200-004L	✓	WJ200-015H	–
WJ200-007S	✓	WJ200-007L	–	WJ200-022H	–
WJ200-015S	–	WJ200-015L	–	WJ200-030H	–
WJ200-022S	–	WJ200-022L	–	WJ200-040H	✓
–	–	WJ200-037L	✓	WJ200-055H	–
–	–	WJ200-055L	–	WJ200-075H	✓
–	–	WJ200-075L	✓	WJ200-110H	✓
–	–	WJ200-110L	✓	WJ200-150H	✓
–	–	WJ200-150L	✓	–	–

✓ : уменьшение характеристик требуется

– : уменьшение характеристик не требуется

Следующие графики кривых помогут определить оптимальную настройку несущей частоты для вашего инвертера и степень уменьшения выходного тока. Убедитесь, что выбранная кривая относится к имеющейся у вас модели инвертера WJ200.

Условные обозначения на графиках:

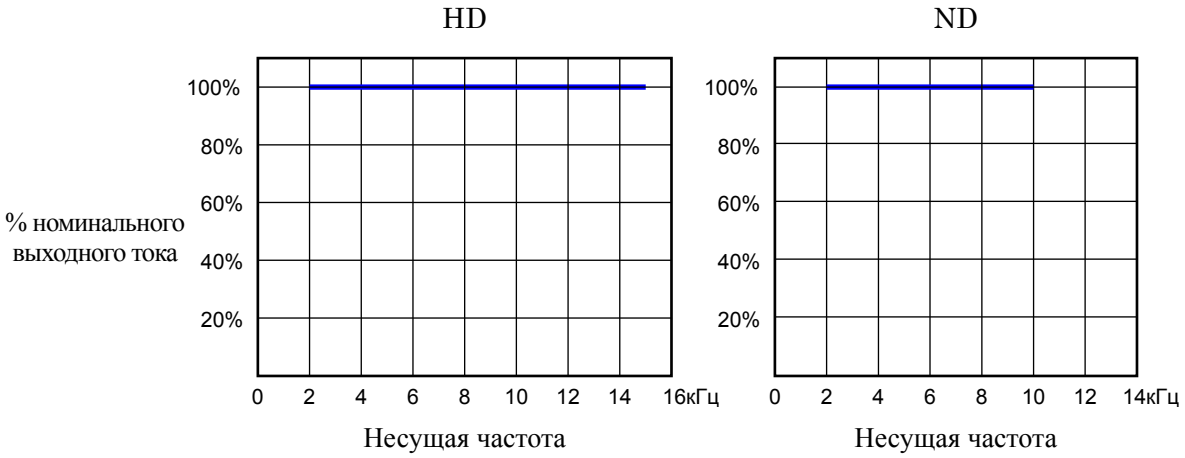
температура окр. среды до 40°C, раздельная установка

температура окр. среды до 50°C, раздельная установка

температура окр. среды до 40°C, смежная установка

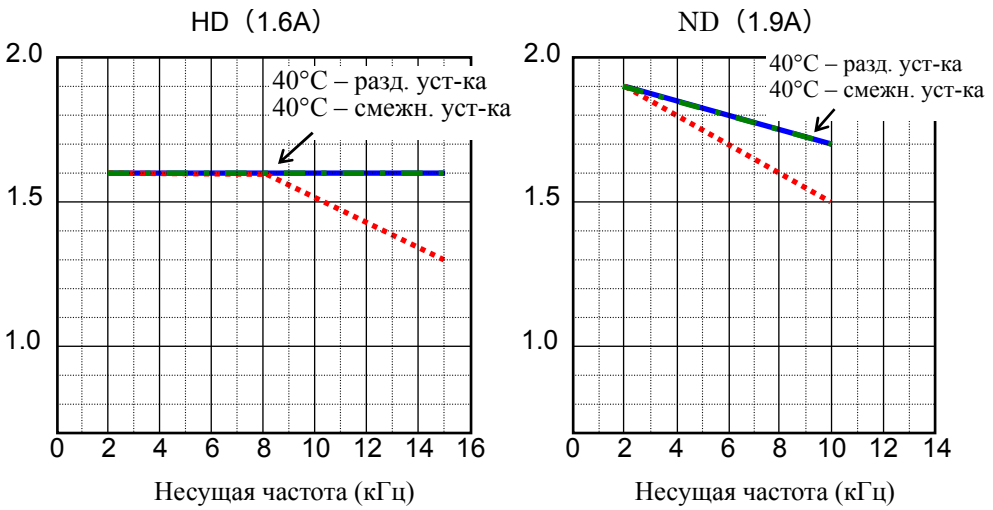
Кривые уменьшения характеристик.

Модели, не требующие уменьшения характеристик

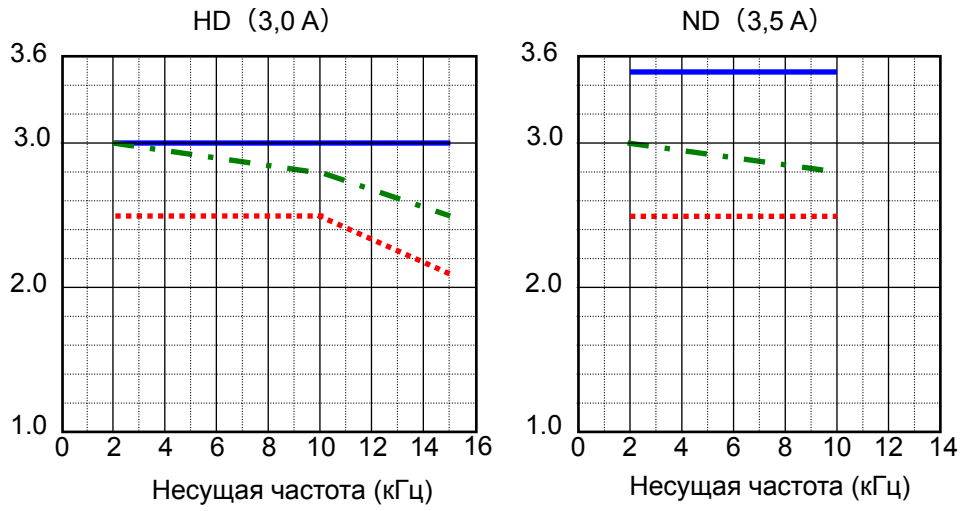


Кривые уменьшения характеристик (продолжение).
Модели, требующие уменьшения характеристик

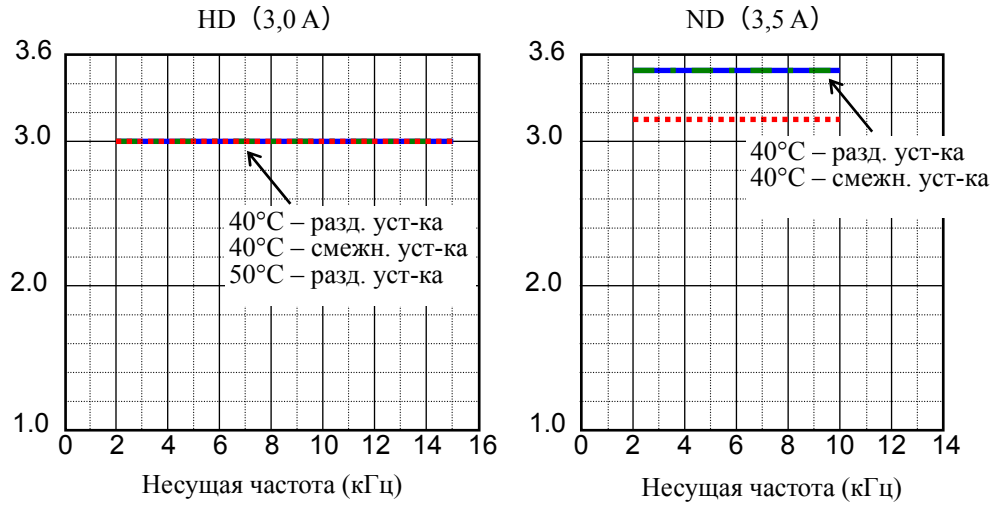
WJ200-002L



WJ200-004S

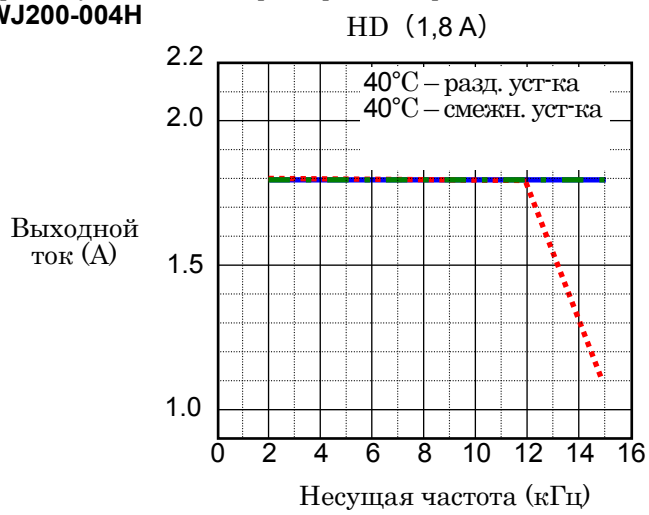


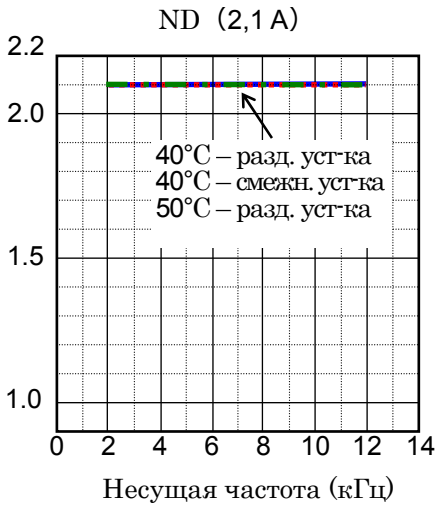
WJ200-004L



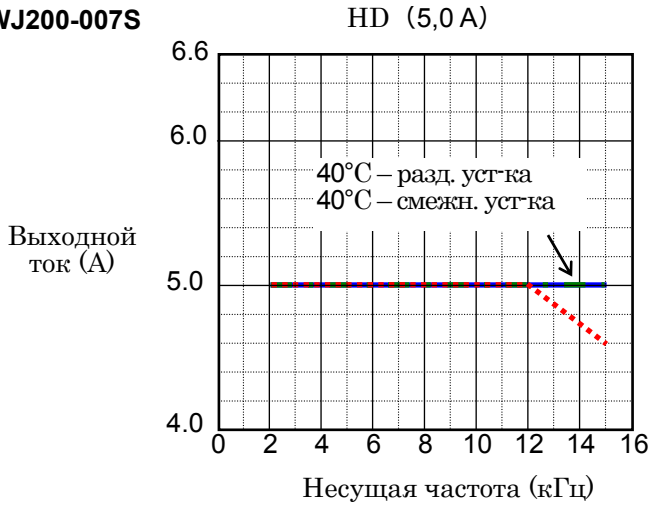
Кривые уменьшения характеристик (продолжение).

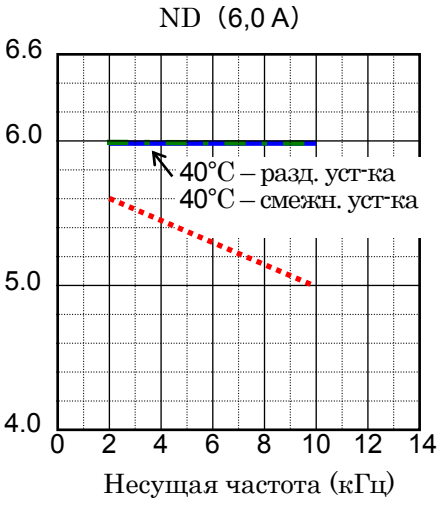
WJ200-004H



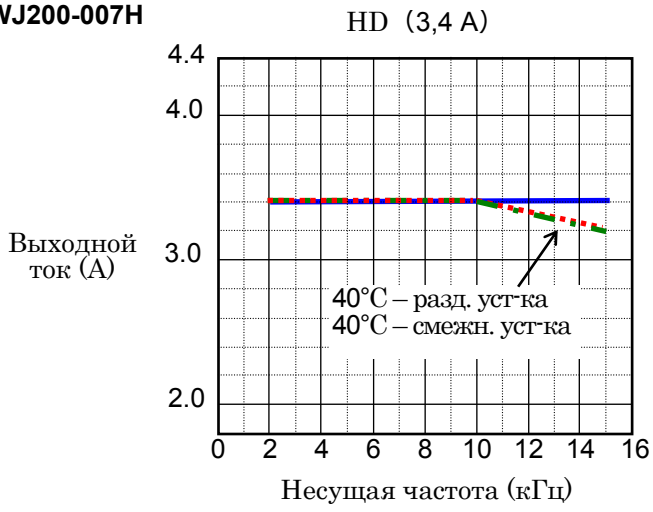


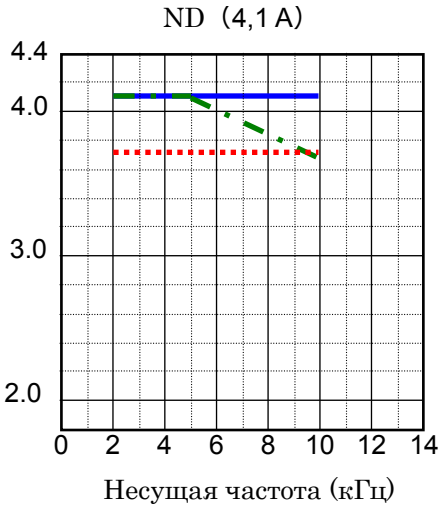
WJ200-007S





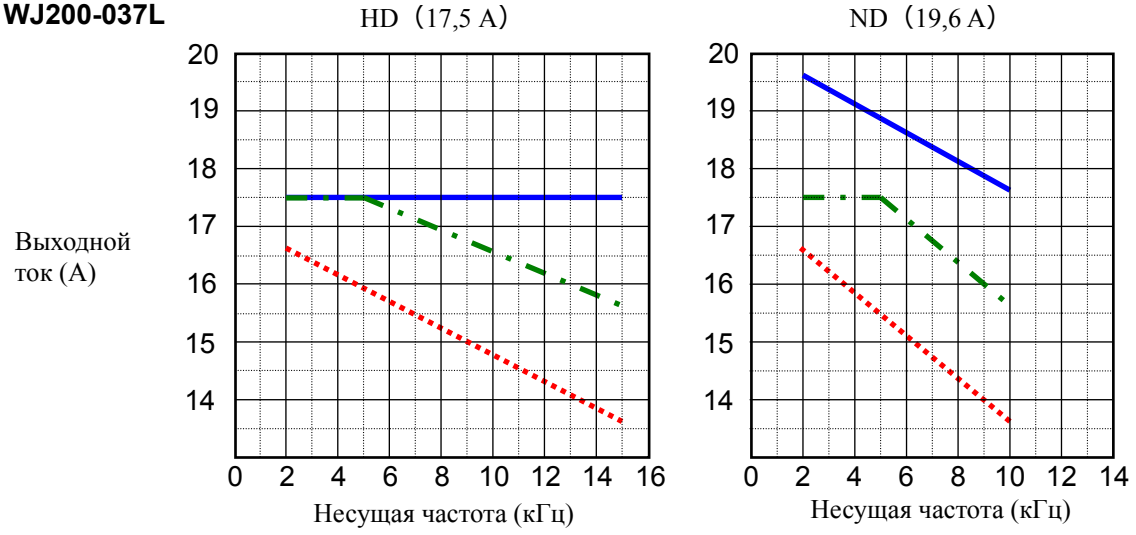
WJ200-007H



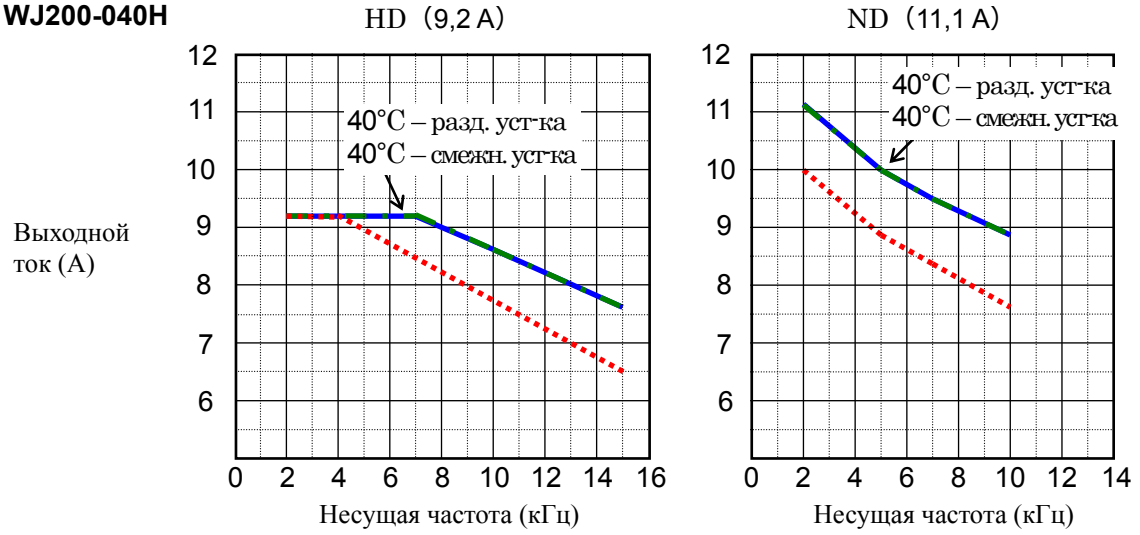


Кривые уменьшения характеристик (продолжение).

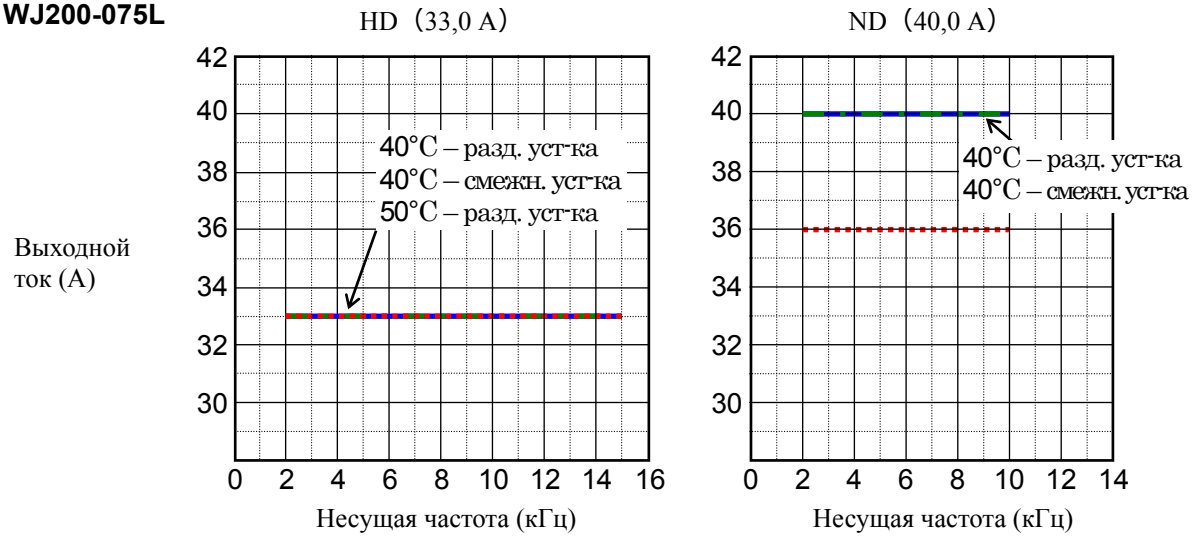
WJ200-037L



WJ200-040H



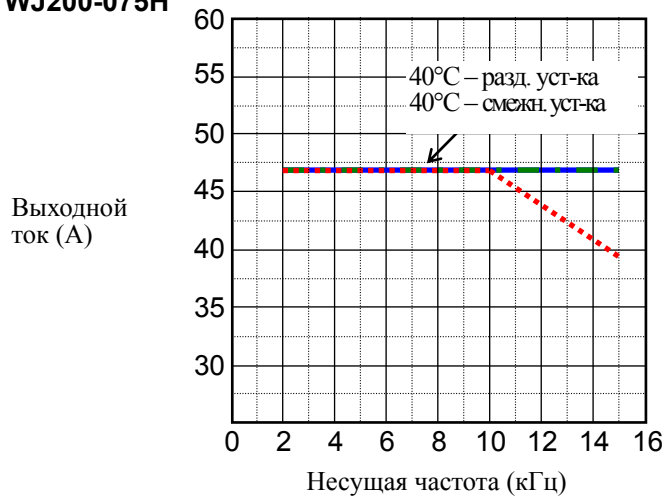
WJ200-075L



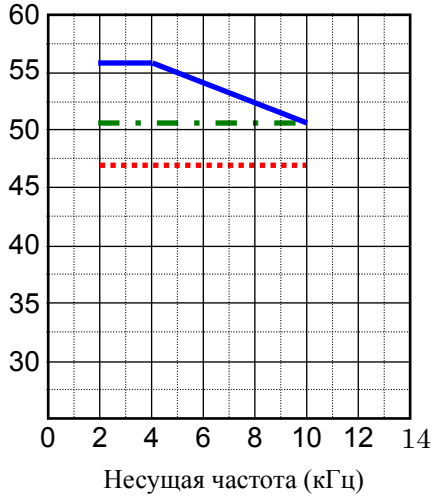
Кривые уменьшения характеристик (продолжение).

WJ200-075H

HD (47,0 A)

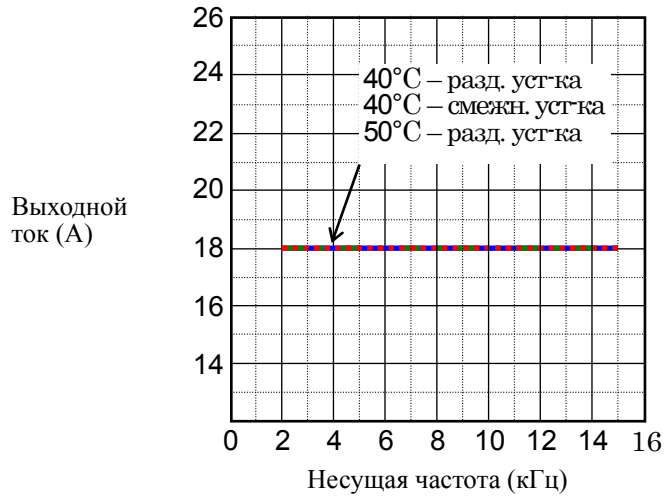


ND (56,0 A)

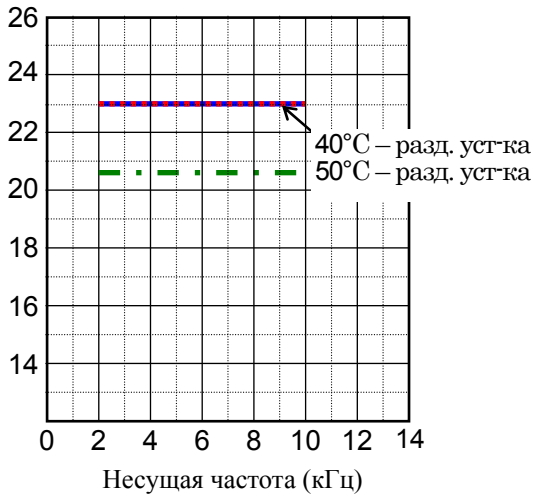


WJ200-110L

HD (18,0 A)

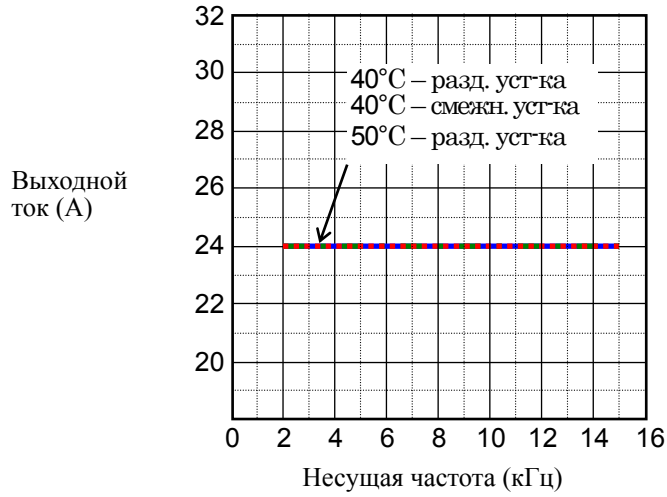


ND (23,0 A)

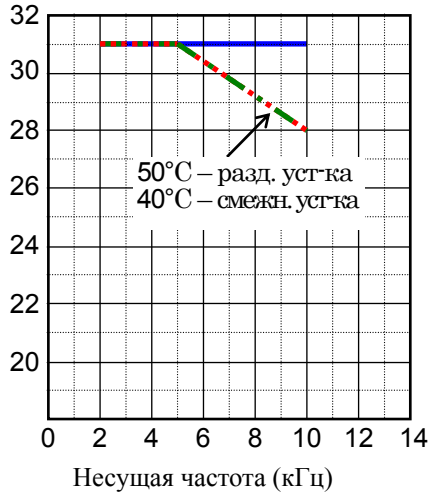


WJ200-110H

HD (24.0A)

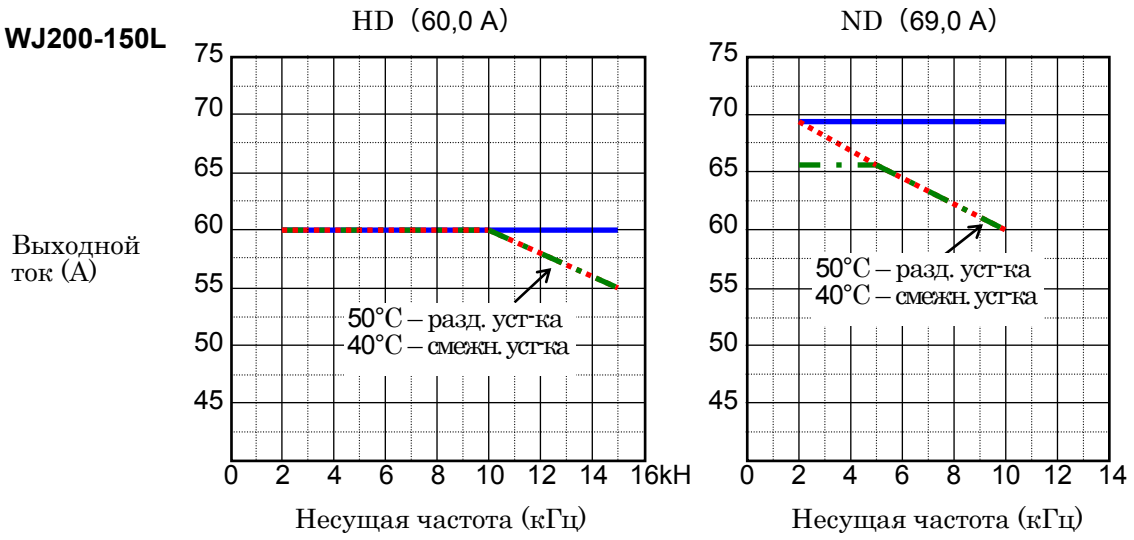


ND (31.0A)

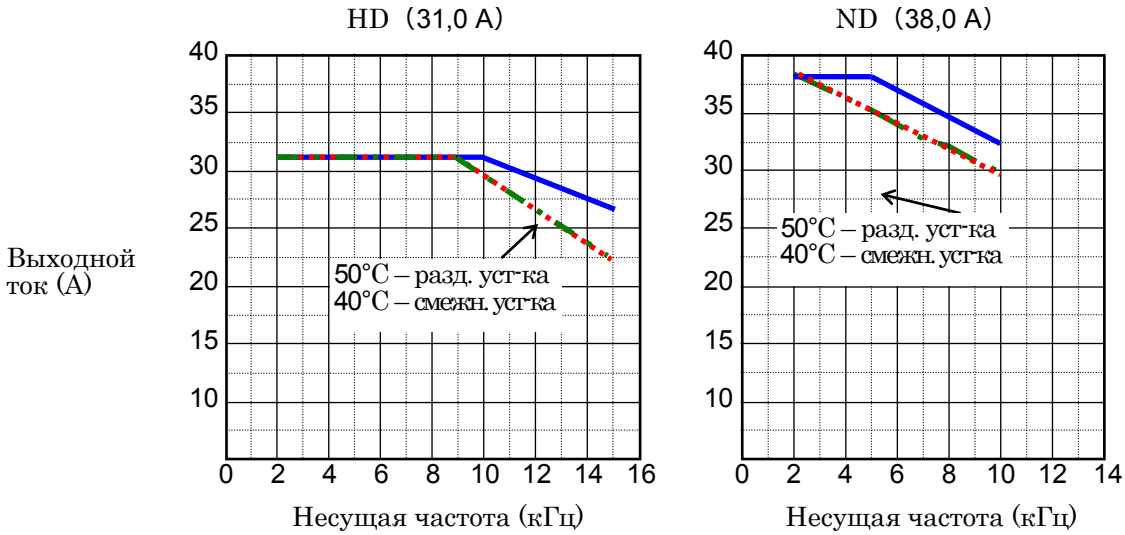


Кривые уменьшения характеристик (продолжение).

WJ200-150L



WJ200-150H



Краткие сведения о приводах с регулируемой частотой

Прикладное значение регулирования скорости электродвигателей

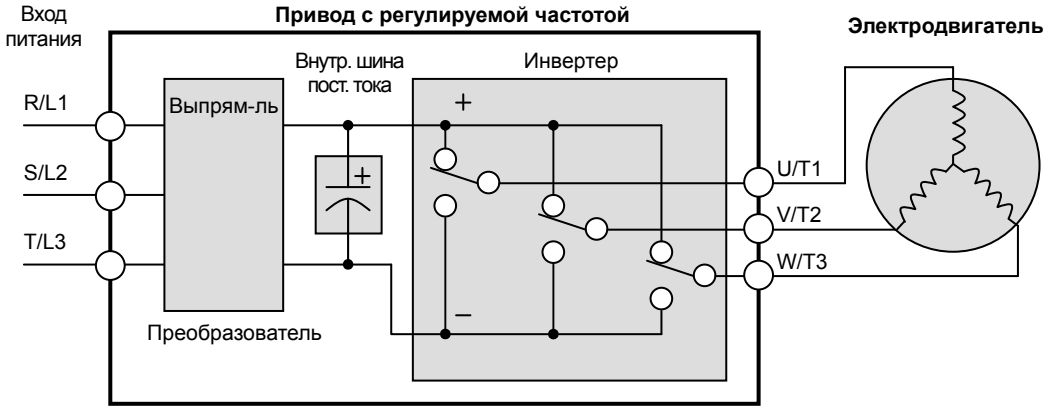
Инвертеры Hitachi позволяют регулировать скорость 3-фазных асинхронных двигателей переменного тока. К инвертеру подводится сетевое электропитание, а к выходу инвертера подсоединяется электродвигатель. Для многих применений выгодны электродвигатели переменной скорости, по ряду причин:

- экономия энергии – в системах ОВКВ;
- согласование скорости со смежными технологическими процессами – в текстильной промышленности и типографиях;
- контролируемые разгон и замедление (крутящий момент);
- чувствительные нагрузки – лифты, аппараты пищевых и фармацевтических производств.

Принцип работы инвертера

Термины *инвертер* и *привод с регулируемой частотой* являются взаимосвязанными и, в некоторой мере, взаимозаменяемыми. Электронный привод электродвигателя переменного тока может регулировать скорость этого электродвигателя, *изменяя частоту* тока, выдаваемого электродвигателю.

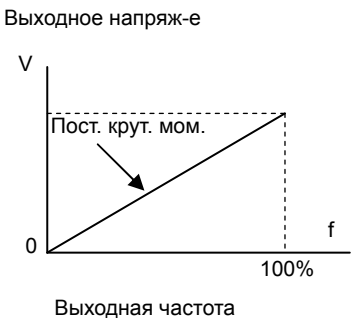
В общем случае инвертер – это устройство, преобразующее постоянный ток в переменный ток. На следующем рисунке показан привод с регулируемой частотой, снабженный внутренним инвертером. Вначале переменный ток сети преобразуется выпрямительным мостом инвертера в постоянный ток на внутренней шине. Затем инвертер преобразует постоянный ток обратно в переменный ток, выдаваемый электродвигателю. Специальные модели инвертеров могут изменять выходную частоту и выходное напряжение с учетом требуемой скорости электродвигателя.



На упрощенной схеме инвертера показаны три перекидных выключателя. В инвертерах Hitachi роль выключателей фактически играют БТИЗ (биполярные транзисторы с изолированным затвором). Микропроцессор привода включает и выключает БТИЗ по специальному алгоритму с очень высокой частотой для получения требуемой формы выходного напряжения. Индуктивность обмоток электродвигателя помогает сглаживать импульсы.

Постоянный крутящий момент и отношение «напряжение/частота»

Ранее в приводах переменного тока с регулируемой частотой использовался скалярный метод регулирования скорости на основе незамкнутого контура. В режиме работы с поддержанием постоянного отношения напряжения к частоте (V/f) асинхронные двигатели переменного тока в силу своего устройства выдают постоянный крутящий момент в рабочем диапазона частот вращения. Такой скалярный метод успел себя доказать в ряде применений.



Сегодня, с появлением сложных микропроцессоров и сигнальных процессоров (DSP), появилась возможность беспрецедентно точного регулирования скорости и крутящего момента асинхронных двигателей переменного тока. При помощи этих устройств инвертер WJ200 выполняет сложные математические расчеты для максимальной эффективности. Можно выбрать различные кривые крутящего момента с учетом требований прикладной задачи. В режиме постоянного крутящего момента во всем диапазоне частот (скоростей) поддерживается один и тот же крутящий момент. Режим *переменного крутящего момента*, также называемого *уменьшенным крутящим моментом*, позволяет уменьшать крутящий момент на средних частотах. Настройка повышения крутящего момента позволяет разбить дополнительный крутящий момент в нижней половине частотного диапазона характеристик постоянного и переменного крутящего момента. Функция *свободного регулирования* кривой крутящего момента позволяет указать набор узловых точек, по которым будет посчитана особая кривая крутящего момента для конкретной задачи.

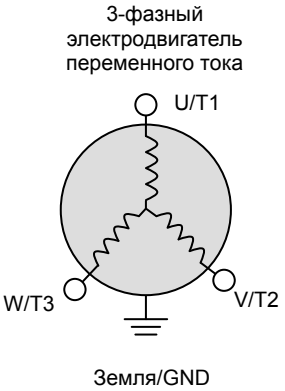
Вход инвертера и трехфазная сеть

Инвертеры Hitachi серии WJ200 подразделяются на две подгруппы: инвертеры класса 200 В и инвертеры класса 400 В. Привод, описанный в настоящем руководстве, рассчитан на эксплуатацию, как в США, так и в Европе, хотя точная величина напряжения в электросети общего пользования может в разных странах быть разной. Соответственно, инвертеру класса 200 В требуется (номинально) от 200 до 240 В перем. тока, а инвертеру класса 400 В – от 380 до 480 В перем. тока.
Инвертеры класса 200 В, имеющие в обозначении суффикс –SF, допускают подключение к однофазной сети класса 200 В, а инвертеры с суффиксом –LF рассчитаны только на трехфазную сеть. Все инвертеры класса 400 В требуют трехфазного источника питания.

РЕКОМЕНДАЦИЯ. Если в системе доступна только однофазная электросеть, следует выбирать инвертер WJ200 мощностью не выше 3 л.с. (исполнение для европейского рынка имеет суффикс –SFE); такие инвертеры совместимы с однофазной сетью. Примечание: модели большей мощности допускают работу в однофазной сети при условии уменьшения характеристик. За консультациями просим обращаться к дистрибьютору Hitachi.

Общепринятая терминология для однофазной сети – фаза (L) и нуль (N). В трехфазных сетях обычно применяются следующие обозначения: фаза 1 [R/L1], фаза 2 [S/L2] и фаза 3 [T/L3]. В любом случае источник питания должен предусматривать контакт заземления, соединяемый с шасси инвертера и с корпусом электродвигателя (см. «Соединение выхода инвертера с электродвигателем» на стр. 2-21).

Выход электродвигателя инвертера



Электродвигатель переменного тока должен подключаться только к выходным клеммам инвертера. Выходные клеммы имеют уникальную маркировку (отличающую их от входных клемм) с обозначениями: U/T1, V/T2 и W/T3. Эти обозначения соответствуют типичным обозначениям контактов электродвигателя: T1, T2 и T3. Чаще всего при сборке новой системы не требуется соблюдать какой-либо порядок коммутации контактов электродвигателя. Разный порядок подключения клемм влияет только на направление вращения электродвигателя. Однако там, где вращение в обратном направлении создает опасность повреждения оборудования или травмирования персонала, следует проверить направление вращения перед попыткой пуска на полной скорости.
Для безопасности персонала следует соединять контакт заземления шасси электродвигателя с контактом заземления на днище корпуса инвертера.

Обратите внимание, что среди клемм для подключения электродвигателя нет обозначенных как «нейтраль» или «обратный провод». Электродвигатель для инвертера представляет собой нагрузку со сбалансированным импедансом, подключаемую по схеме «звезда», поэтому отдельный обратный провод не требуется. Другими словами, каждая из фазных клемм в силу своей взаимосвязи с другими фазами служит одновременно и обратным проводом.

Инвертер Hitachi представляет собой отказоустойчивое и надежное устройство. Предполагается, что инвертер будет управлять питанием электродвигателя во всех штатных режимах эксплуатации. Поэтому в настоящем руководстве содержится указание не выключать питание инвертера *при работе электродвигателя* (кроме случаев аварийного останова). Также нельзя включать в проводку между инвертером и электродвигателем какие-либо прерыватели (кроме тепловых расцепителей). Безусловно, это не отменяет наличия в системе защитных устройств типа плавких предохранителей, прерывающих питание в случае неисправности, согласно местным правилам устройства электроустановок.

Интеллектуальные функции и параметры

Основная часть настоящего руководства посвящена описанию использования функций инвертера и настройки его параметров. Инвертер имеет микропроцессорное управление и предусматривает большое число независимых функций. Микропроцессорная плата имеет встроенную память (ЭППЗУ) для хранения параметров. Все параметры и функции доступны с лицевой панели управления инвертера, а также посредством других устройств. Обобщенное название этих устройств – *цифровой интерфейс оператора, встроенный интерфейс оператора* или *панель цифрового интерфейса оператора*. В главе 2 иллюстрируется пуск электродвигателя, использование минимального набора функциональных команд и настройка параметра.

Дополнительный программатор чтения-записи позволяет самостоятельно считывать и записывать содержимое ЭППЗУ инвертера. Эта функция особенно полезна для поставщиков комплектных систем, которым требуется тиражировать настройки одного инвертера на других инвертерах в «конвейерном» режиме.

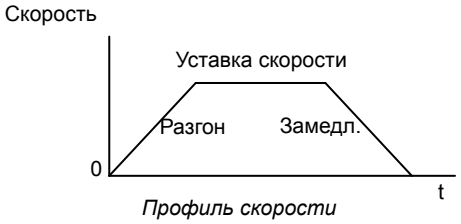
Торможение

В общем случае под торможением понимается приложение усилия, замедляющего или останавливающего вращение электродвигателя. Таким образом, торможение связано с замедлением электродвигателя, но может иметь место и в том случае, когда нагрузка пытается вынудить электродвигатель вращаться быстрее требуемой скорости (инерционность). Если необходимо, чтобы электродвигатель и нагрузка замедляли вращение быстрее, чем при свободном выбеге, мы рекомендуем установить тормозное сопротивление. Модуль динамического торможения (встраиваемый в инвертер WJ200) гасит избыточную энергию электродвигателя резистором, замедляя электродвигатель и нагрузку (дополнительные сведения см. в разделах «Введение» на стр. 5-2 и «Динамическое торможение» на стр. 5-5). Инвертер WJ200 может быть непригоден для нагрузок, часто вызывающих продолжительное вращение электродвигателя по инерции (проконсультируйтесь у дистрибьютора Hitachi).

В числе параметров инвертера можно настроить разгон и замедление с учетом прикладных требований. Для конкретного сочетания инвертера, электродвигателя и нагрузки возможен различный диапазон практически достижимых профилей разгона и замедления.

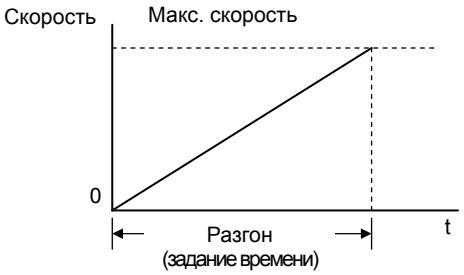
Скоростные профили

Инвертер WJ200 имеет развитые средства регулирования скорости. Графическая иллюстрация позволит лучше понять соответствующие параметры и их настройку. В настоящем руководстве используется принятый в отрасли вид графика скоростного профиля (показан справа). В данном примере *разгон* – это наклонный участок до выхода на заданную скорость, а *замедление* – наклонный участок снижения скорости до останова.



Профиль скорости

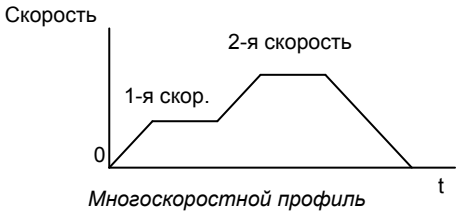
Настройки разгона и замедления указывают время, необходимое для выхода из остановленного состояния на максимальную частоту (или наоборот). Полученный наклон (изменение скорости, поделенное на время) характеризует интенсивность разгона или замедления. Увеличение выходной частоты выполняется согласно форме участка разгона, а уменьшение частоты – по форме участка замедления.



Продолжительность разгона или замедления в конкретном случае зависит от перепада начальной и конечной скоростей, но, ввиду постоянного наклона графика, она пропорциональна времени полного разгона или замедления.

Например, продолжительность полного разгона может быть настроена на 10 с – это время, необходимое для разгона с 0 до 60 Гц.

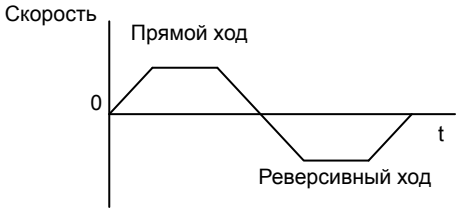
Инвертер WJ200 может хранить в памяти до 16 заданных скоростей. При этом для перехода от одной к другой предустановленной скорости могут применяться отдельные профили разгона и замедления. В многоскоростном профиле (показанный справа) используются две или более заданных скорости, выбираемые клеммами интеллектуальных входов, т.е. любую предустановленную скорость можно выбрать извне в любой момент.



Многоскоростной профиль

Выбранную скорость также можно непрерывно регулировать во всем диапазоне частот вращения. Для ручного регулирования панель управления оснащена потенциометром. Привод принимает аналоговые входные сигналы 0–10 В пост. тока и управляющие сигналы 4–20 мА.

Инвертер позволяет выбирать направление вращения электродвигателем. Для этого служат отдельные команды: FW и RV. В примере профиля скорости показан период прямого хода, за которым следует менее продолжительный период реверсивного хода. Абсолютная величина скорости зависит от предустановленных значений и аналоговых входов, а команды FWD и REV определяют направление перед началом вращения.



Профиль двустороннего хода

ПРИМЕЧАНИЕ: Инвертер WJ200 может вращать нагрузки в обоих направлениях. Тем не менее, он не предназначен для использования в сервосистемах и прочих системах, где направление определяется биполярным сигналом скорости.

Часто задаваемые вопросы

В. В чем состоит преимущество инвертера как привода электродвигателя по сравнению с альтернативными решениями?

О. Инвертер способен изменять скорость электродвигателя с предельно малой потерей кпд, в отличие от механических и гидравлических решений для регулирования скорости. Благодаря экономии энергии инвертер окупается сравнительно быстро.

В. Термин «инвертер» не до конца ясен, поскольку электронный блок управления электродвигателем мы привыкли называть «привод» или «усилитель». Что понимается под инвертером?

О. Специальные термины *инвертер, привод* и *усилитель* в некоторых случаях равноценны. В настоящее время термины *привод*, *частотно-регулируемый электропривод*, *привод с регулируемой частотой* и *инвертер* используются в общем случае для электронных регуляторов частоты вращения электродвигателя на основе микропроцессора. В прошлом термином *привод с регулируемой частотой* также обозначались различные механические способы изменения частоты вращения. *Усилитель* – термин, применяемый практически исключительно для приводов электродвигателей сервосистем или шаговых двигателей.

В. Можно ли использовать инвертер WJ200 в системе с постоянной частотой, несмотря на то, что он является приводом с регулируемой частотой?

О. Да, иногда инвертер может использоваться как обычное устройство «плавного пуска», обеспечивающее регулируемый разгон до фиксированной скорости и замедление. В подобных применениях могут быть востребованы другие функции WJ200. Тем не менее, использование привода с регулируемой частотой может оказаться выгодным в различных промышленных и коммерческих применениях электродвигателей благодаря управляемым разгону и замедлению, высокому крутящему моменту на низких скоростях и экономии энергии по сравнению с альтернативными решениями.

В. Можно ли использовать инвертер с асинхронным двигателем переменного тока в системе позиционирования?

О. Это зависит от требуемой точности и минимальной скорости, на которой электродвигатель должен вращаться и выдавать крутящий момент. Инвертер WJ200 выдает полный крутящий момент при вращении электродвигателя с частотой 6 Гц (180 об/мин). Инвертер НЕПРИГОДЕН, если остановленный электродвигатель должен удерживать положение нагрузки без помощи механического тормоза (для этого следует использовать систему позиционирования на основе сервопривода или шагового двигателя).

В. Рассчитан ли инвертер на контроль и управление по вычислительной сети?

О. Да. Инвертеры WJ200 имеют встроенный интерфейс обмена данными ModBus. Дополнительная информация о сетевых средствах приведена в Приложении B.

В. Почему в руководстве и прочей документации используются термины вроде «класс 200 В» вместо указания конкретного выходного напряжения, например «230 В переменного тока»?

О. Конкретные модели инвертера настраиваются на заводе для работы в диапазоне выходных напряжений, отвечающем целевой географии сбыта соответствующей модели. Характеристики модели инвертера указаны на табличке сбоку корпуса. Инвертер класса 200 В для европейского рынка (с маркировкой «EU») отличается по настройкам параметров от инвертера того же класса для США.

ПРИМЕЧАНИЕ: Инвертер класса 200 В для европейского рынка рассчитан на питание от однофазной сеть (-SFE), а инвертер класса 200 В для США – на трехфазную сеть (-LFU).

В. Почему от электродвигателя к инвертеру не подводится нейтраль в качестве обратного провода?

О. Электродвигатель теоретически представляет собой сбалансированную нагрузку, подсоединенную по схеме «звезда», если импеданс всех трех обмоток статора одинаков. При соединении звездой каждый может поочередно служить входным и обратным проводом в каждом полупериоде.

В. Требуется ли заземлять шасси электродвигателя?

О. Да, по нескольким причинам. В первую очередь такая мера обеспечивает защиту от коротких замыканий внутри электродвигателя, создающих опасные высокие напряжения на его корпус. Кроме того, электродвигателям свойственен ток утечки, возрастающий по мере их старения. Наконец, заземленное шасси обычно излучает меньше электрических помех, чем незаземленное.

В. Какие типы электродвигателей совместимы с инвертерами Hitachi?

О. **Тип электродвигателя**. Необходим трехфазный асинхронный двигатель переменного тока. Электродвигатель должен быть рассчитан на работу от инвертера и обладать классом изоляции: не менее 800 В – для инвертеров класса 200 В и не менее 1600 В – для инвертеров класса 400 В.
Класс мощности электродвигателя. На практике целесообразно вначале подобрать электродвигатель подходящей мощности для проектируемой системы; а затем выбрать соответствующий ему инвертер.

ПРИМЕЧАНИЕ: На выбор электродвигателя могут повлиять другие факторы, включая рассеяние тепла, профиль рабочих скоростей электродвигателя, тип кожуха и способ охлаждения.

В. Сколько полюсов должен иметь электродвигатель?

О. Инвертеры Hitachi допускают настройку для работы с электродвигателями, имеющими 2, 4, 6 или 8 полюсов. Чем больше полюсов, тем меньше будет максимальная скорость электродвигателя, но тем больше будет крутящий момент на базовой скорости.

В. Будет ли возможно дооснастить привод Hitachi WJ200 после первоначальной установки системой динамического (резистивного) торможения?

О. Да, инвертер WJ200 уже оснащен встроенной цепью динамического торможения. Достаточно лишь доустановить резистор нужного номинала. За дополнительной информацией обращайтесь к представителю Hitachi.

В. Как определить, требуется ли резистивное торможение в конкретной системе?

О. Для вновь проектируемых систем дать ответ сложно, не испытав решение с электродвигателем/приводом на практике. Вообще, в ряде случаев можно положиться на достаточность потерь в самой системе (например, потерь на трение) для создания замедляющего усилия или признать допустимым длительное замедление. В таких случаях динамическое торможение не требуется.
Однако в применениях с сочетанием высокоинерционной нагрузки и малого требуемого времени заземления будет необходимым динамическое торможение. Это вопрос из области физики, и дать ответ на него способен только эксперимент или кропотливые расчеты.

В. Для инвертеров Hitachi доступно несколько опций, связанных с подавлением электрических помех. Как узнать, нужны ли они в конкретной системе?

О. Подобные противопомеховые фильтры призваны уменьшить электрические помехи инвертера, способные повлиять на работу соседних электрических устройств. Некоторые системы подпадают под особые требования надзорных органов, и подавление шумов является обязательным. В таких случаях нужно оснастить инвертер соответствующим противопомеховым фильтром. В других применениях необходимость подавления шумов может отсутствовать, если не замечается электрических помех в работе других устройств.

В. Инвертер WJ200 снабжен ПИД-регулятором. Контуры ПИД-регулирования обычно ассоциируются с химическими технологиями, отоплением и различными перерабатывающими производствами. Чем такой регулятор может быть полезно в конкретном случае?

О. Необходимо определить непосредственный основной параметр вашей системы, которым управляет электродвигатель – технологический параметр (ТП) электродвигателя. Вращая электродвигатель с большей частотой, возможно быстрее изменять величину ТП за заданное время. При использовании функции ПИД-регулирования инвертер указывает электродвигателю оптимальную скорость для получения требуемого значения ТП в существующих условиях. Поскольку для ПИД-регулирования требуется дополнительный датчик и разводка, оно относится к специальным прикладным функциям.

Установка инвертера

2

Содержание главы Стр.

- Основные функции инвертера 2
- Описание базовой системы 4
- Пошаговое описание монтажа 6
- Проверка питания 23
- Использование лицевой панели управления 25

Основные функции инвертера

Извлечение из упаковки и осмотр

Извлеките инвертер WJ200 из упаковки и выполните следующие действия:

1. Убедитесь в отсутствии на нем повреждений, которые могли бы возникнуть в процессе транспортировки.

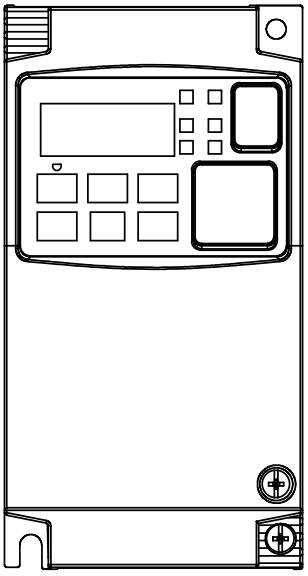
2. В упаковке должны находиться:

a. Инвертер WJ200 – 1 шт.;

b. Полный комплект документации на инвертер WJ200.

3. Проверьте прикрепленную к инвертеру паспортную табличку. Убедитесь, что указанный на ней номер изделия соответствует номеру, заказанному вами.

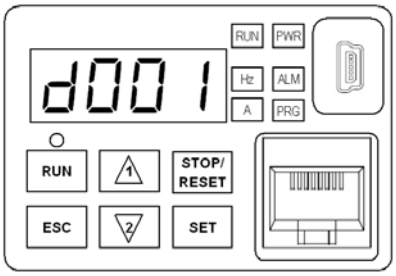
Основные характеристики



Инвертеры серии WJ200 имеют различные параметры согласно их выходной мощности и характеристикам запитываемых от них электродвигателей в соответствии с номерами моделей. Однако для простоты использования они все оснащены одинаковой базовой панелью управления и идентичными разъемами соединительного интерфейса. На задней стенке корпуса инвертера имеется радиатор. Для улучшения теплоотвода наиболее мощные модели оснащены вентилятором. Для удобства сборки в радиаторе предусмотрены монтажные отверстия. В радиаторах маломощных моделей имеются два монтажных отверстия, в более мощных – четыре. При сборке следует использовать все монтажные отверстия.

Поскольку радиатор нагревается до очень высокой температуры, к нему не следует прикасаться ни во время работы устройства, ни сразу после его выключения.

Корпус электронного блока и лицевая панель устанавливаются на переднюю поверхность радиатора.



Панель управления инвертера – управление инвертером осуществляется через цифровой интерфейс оператора посредством панели управления. Эксплуатационные параметры отображаются на четырехзначном дисплее. Светодиоды указывают единицы отображения информации (частоту в герцах или ток в амперах). Другие светодиоды указывают режимы внешнего питания (Power), работы/останова (Run/Stop) и программирования/монитора (Program/Monitor). Управление монитором осуществляется мембранными кнопками «Пуск» (RUN) и «Останов/Сброс» (STOP/RESET). С помощью кнопок ESC, SET, △ и ▽ оператор может выбирать функции инвертера и значения параметров. Для изменения параметра используется кнопка SET.

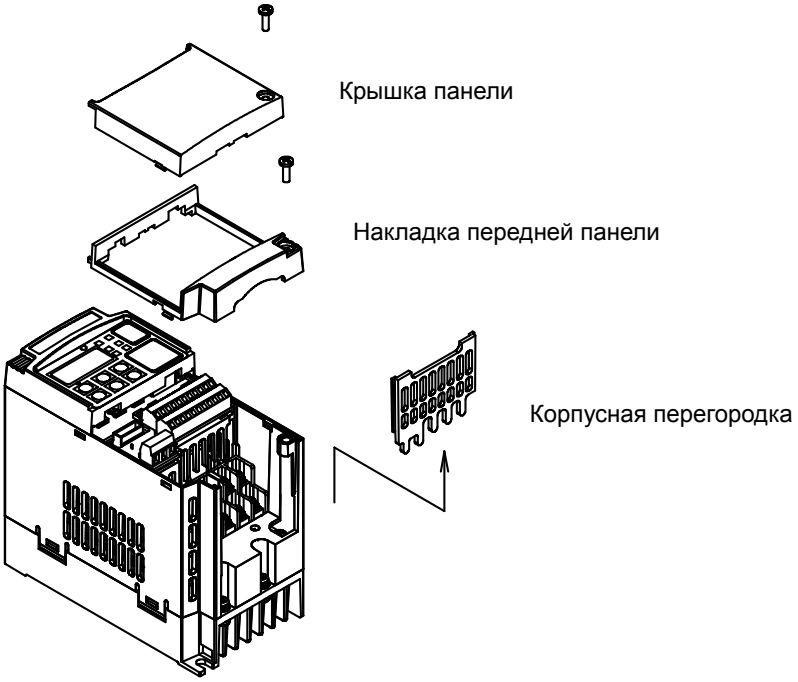
Доступ к силовой проводке – прежде всего, убедитесь, что инвертер отключен от сети. При подключенном сетевом питании убедитесь, что индикатор питания указывает на режим ВЫКЛ., и затем перед проведением любых операций выждите пять минут. После удаления крышки панели и накладки панели корпусные перегородки, отделяющие проводные выводы питания и электродвигателя, можно будет выдвинуть вверх, как показано на расположенном ниже рисунке.

Обратите внимание на четыре прорези в корпусной перегородке для проводных выходов. Перегородка отделяет провода электропитания и электродвигателя (слева) от сигнальной проводки логики и аналоговых линий (справа).

Извлеките корпусную перегородку как показано на рисунке и подключите электропроводку. По окончании работ установите извлеченные ранее компоненты на место. Эксплуатировать инвертер с удаленной перегородкой или передней накладкой панели запрещается.

Провода входного электропитания и трехфазная электропроводка электродвигателя подключаются к нижнему ряду клемм. Верхний ряд клемм питания соединяется с дополнительными блоками торможения или дросселем проводки постоянного тока.

В следующем разделе настоящей главы будет описана структура системы и ее пошаговый монтаж. После описания электропроводки в данной главе будут изложены инструкции по использованию кнопок передней панели инвертера для доступа к функциям и редактированию параметров.

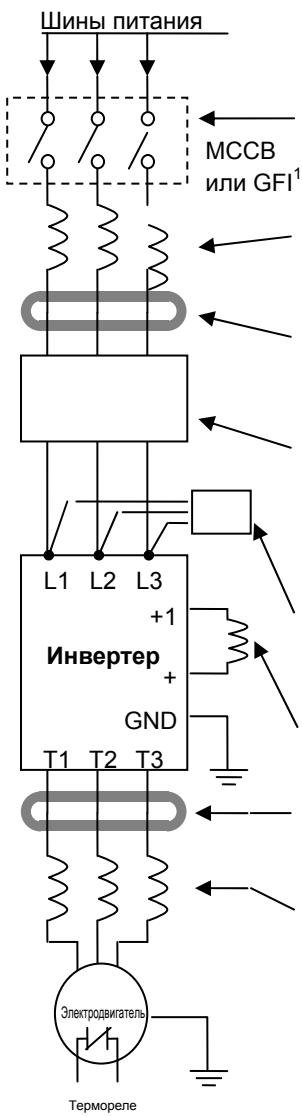


ПРИМЕЧАНИЕ. **Корпусную перегородку можно извлечь без удаления накладки передней панели в следующих моделях:**

Однофазных на 200 В: от 0,7 до 2,2 кВт
Трехфазных на 200 В: от 1,5 до 15 кВт
Трехфазных на 400 В: любой мощности

Описание базовой системы

Система управления электродвигателя обычно включает собственно электродвигатель, инвертер и, для обеспечения безопасности, автоматический выключатель или плавкий предохранитель. Это все, что необходимо для подключения электродвигателя с инвертером на испытательном стенде. Однако система может также содержать разнообразные дополнительные компоненты. Некоторые из них могут использоваться для подавления шумов, другие могут использоваться для улучшения тормозных характеристик инвертера. На приведенном ниже рисунке и в таблице ниже показана обычная система со всеми необходимыми **дополнительными** компонентами для среднестатистического применения.



Компонент	Назначение
Тормоз / отключение	Защитный автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB), выключатель от замыкания фазы на землю (GFI) или плавкий предохранитель отключают устройство. ПРИМЕЧАНИЕ: для обеспечения безопасности и соответствия требованиям установщик должен соблюдать требования NEC и местные нормы и правила безопасности.
Входной дроссель перем. тока	Используется для подавления гармоник, индуцированных в линиях питания, и повышения коэффициента мощности. **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Некоторые области применения *требуют* использования входного дросселя перем. тока для предотвращения повреждения инвертера (см. предупреждение на следующей странице).
Фильтр РЧ помех	Расположенное вблизи инвертера оборудование (типа радиоприемников) может подвергаться воздействию электрических помех. Данный магнитный дроссельный фильтр позволяет снизить уровень излучаемых помех (фильтр может также использоваться на выходе устройства).
ЭМС фильтр (о применении в странах ЕС см. приложение D)	Снижает наведенные помехи на электропроводке источника питания между инвертером и системой распределения питания. Подключается ко входу инвертера.
РЧ фильтр для использования в странах, не относящихся к Евросоюзу	Емкостной фильтр, снижающий помеховое излучение сетевых проводов на входе инвертера.
Дроссель линии питания постоянного тока	Подавляет генерируемые инвертером гармоники. При этом он не защищает входной мостовой диодный выпрямитель.
Фильтр РЧ помех	Расположенное вблизи инвертера оборудование (типа радиоприемников) может подвергаться воздействию электрических помех. Данный магнитный дроссельный фильтр позволяет снизить уровень излучаемых помех (фильтр может также использоваться на входе устройства).
Выходной дроссель перем. тока	Дроссель снижает вибрации электродвигателя, вызванные коммутацией форм волны инвертера посредством сглаживания формы волны для достижения приемлемого с коммерческой точки зрения качества питания. Он также эффективен для снижения гармонических искажений, возникающих в электропроводке от инвертера до электродвигателя протяженностью свыше 10 м.
Резонансный фильтр	Формирует синусоидальное выходное напряжение.

[1] MMCB – автоматический выключатель в литом корпусе; GFI – автоматический выключатель с реле утечки на землю

ПРИМЕЧАНИЕ. Следует обратить внимание на то, что некоторые компоненты необходимы для соответствия требованиям регулирующих ведомств (см. главу 5 и приложение D).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В изложенных ниже случаях использования многоцелевого инвертера на выходе источника может возникнуть мощный выброс тока, способный разрушить модуль преобразователя:

1. Если коэффициент асимметрии источника питания превысит 3%.
2. Если мощность источника питания превысит как минимум в 10 раз мощность инвертера (или мощность источника питания превысит 500 кВА).
3. Также резкие изменения выходных параметров источника питания могут возникать вследствие следующих причин:
   a. соединения нескольких инвертеров короткой шиной;
   b. соединения тиристорного преобразователя с инвертером короткой шиной;
   c. коммутации установленного конденсатора сглаживания опережения по фазе.

При возникновении указанных условий существует или, при условии необходимости высокой надежности подключенного оборудования, НЕОБХОДИМО установить входной дроссель перем. тока на 3% (падения напряжения при номинальном токе) относительно напряжения питания на стороне источника питания. Кроме того, при высокой вероятности косвенного поражения системы разрядом молнии необходима установка громоотвода.

Пошаговое описание монтажа базовой системы

Настоящий раздел описывает следующие базовые этапы монтажа:

Этап	Вид работ	Стр.
1	Выберите место монтажа в соответствии с предупреждениями и предостережениями. См. приведенное ниже примечание.	
2	Проверьте адекватность вентиляции места монтажа.	
3	Закройте вентиляционные отверстия инвертера для предотвращения проникновения внутрь загрязнений.	
4	Проверьте размеры основания инвертера и положение монтажных отверстий.	
5	Проанализируйте предостережения, предупреждения, размеры и характеристики проводов и плавких предохранителей, а также момент затягивания клемм инвертера перед его подключением.	
6	Подключите входную проводку инвертера.	
7	Соедините выход инвертера с электродвигателем.	
8	Откройте вентиляционные отверстия инвертера, закрытые согласно пп. 3.	
9	Произведите пробное испытание включения инвертера. (Этот этап содержит несколько шагов.)	
10	Проведите измерения и проверьте вашу установку.	

ПРИМЕЧАНИЕ. Если установка будет эксплуатироваться в странах Евросоюза, ознакомьтесь с руководящими принципами электромагнитной совместимости в приложении D.

Выбор места монтажа

ШАГ 1. Изучите следующие предостерегающие сообщения, связанные с установкой инвертера. Они предостерегают от ошибок, которые приведут к необходимости дорогостоящего ремонта оборудования или к травмам.

ОСТОРОЖНО: проследите, чтобы оборудование было установлено на огнестойком материале типа стальной пластины. В противном случае возникает опасность пожара.

ОСТОРОЖНО: ни в коем случае не размещайте вблизи инвертера легковоспламеняющиеся материалы. В противном случае возникает опасность пожара.

ОСТОРОЖНО: удостоверьтесь, что инородные примеси (капли сварочного материала, металлической стружки, пыли и т.д.) не проникли в вентиляционные и иные отверстия корпуса инвертера типа кабельных вводов. Иначе может возникнуть опасность пожара.

ОСТОРОЖНО: убедитесь, что вы устанавливаете инвертер на месте, способном выдержать вес согласно техническим условиям, изложенным в главе 1, см. таблицы. В противном случае он может выйти из строя и травмировать персонал.

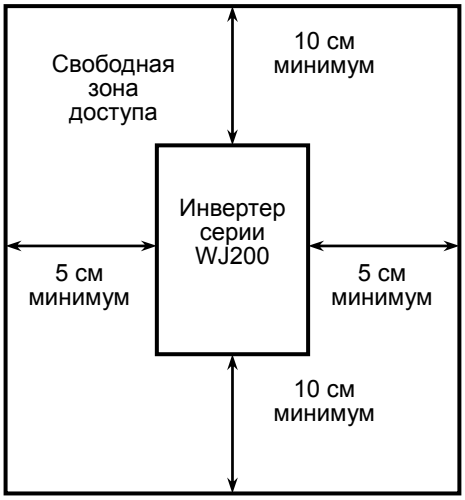
ОСТОРОЖНО: проследите за тем, чтобы оборудование устанавливалось на вертикальной стене, не подверженной вибрациям. В противном случае оно может выйти из строя и травмировать персонал.

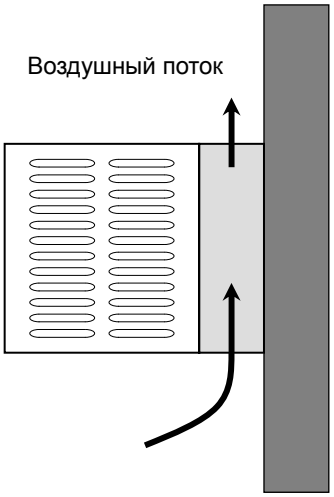
ОСТОРОЖНО: убедитесь, что монтируемый и эксплуатируемый инвертер не поврежден и не имеет отсутствующих деталей. В противном случае он может травмировать персонал.

ОСТОРОЖНО: следите за тем, чтобы инвертер располагался в вентилируемом помещении, и не подвергался воздействию прямого солнечного света, высоких температур, влажности и конденсата, высокой запыленности, коррозийных, агрессивных, взрывоопасных и воспламеняющихся газов, абразивных материалов, солей и т.д. В противном случае возникает опасность пожара.

Обеспечение достаточной вентиляции

ШАГ 2. Как общее следствие предостерегающих сообщений – вам потребуется твердая негорючая вертикальная поверхность, находящаяся в относительно чистой и сухой окружающей среде. Убедитесь в достаточном объеме помещения для циркуляции воздуха вокруг инвертера для его охлаждения. Рекомендуется придерживаться зазоров, указанных на приведенной ниже схеме.

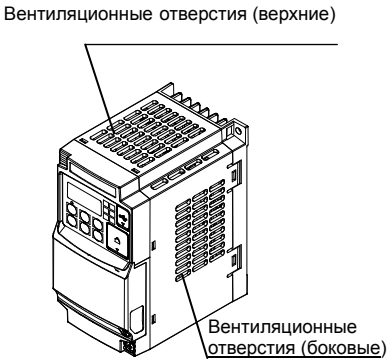




ОСТОРОЖНО: Для обеспечения необходимой вентиляции соблюдайте вокруг инвертера необходимый зазор и обеспечьте необходимый обмен воздуха. В противном случае инвертер может перегреться и вызвать пожар или выйти из строя.

Удалите мусор на достаточное расстояние от вентиляционных каналов инвертера

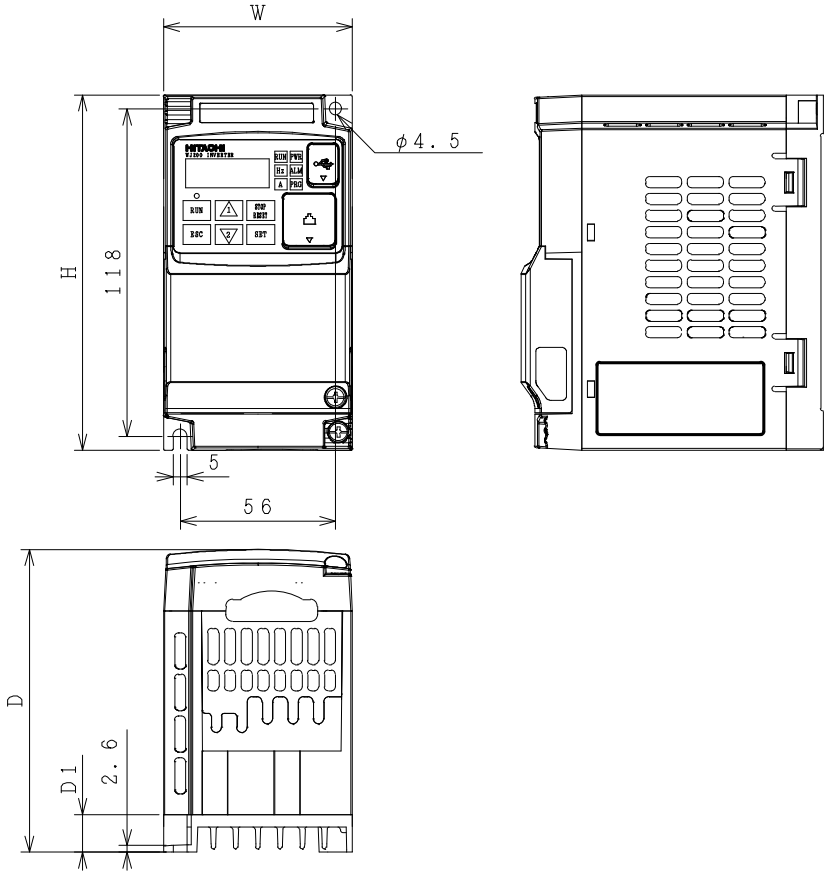
ШАГ 3. Перед переходом к монтажу электропроводки необходимо *временно* закрыть вентиляционные отверстия инвертера. Испльзуйте для этого бумагу и изоляционную ленту. Это исключит во время монтажа инвертера попадание мусора типа обрезков проводов и металлической стружки в инвертер. При монтаже инвертера соблюдайте следующие требования:



1. Температура окружающей среды должна быть в диапазоне от минус 10 до плюс 50 градусов.
2. По мере возможности не располагайте вблизи инвертера тепловыделяющее оборудование.
3. При установке инвертера в шкафу соблюдайте зазор вокруг инвертера и убедитесь в том, что его окружающая среда соответствует техническим условиям при закрытой дверце шкафа.
4. Не удаляйте накладку панели во время работы.

Проверка размеров инвертера

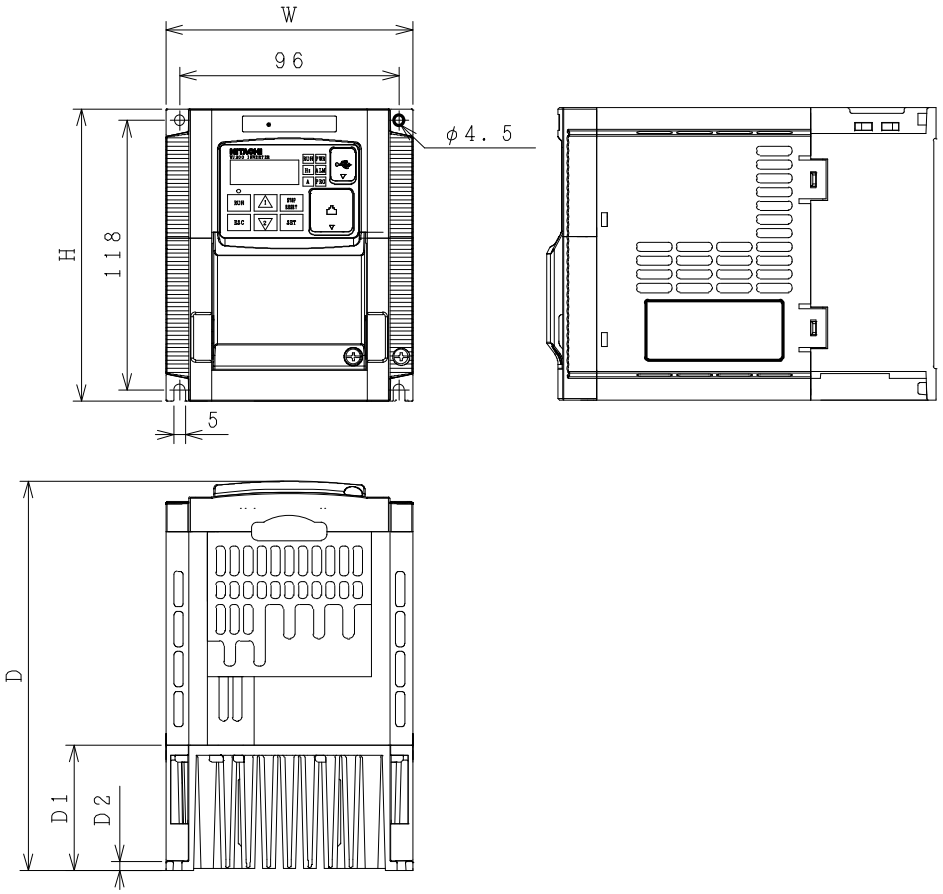
4 **ШАГ 4.** Найдите схему вашего инвертера на следующих страницах.
Размеры указаны в миллиметрах.



Мощность	Тип	W (ширина, мм)	H (высота, мм)	D (глубина, мм)	D1 (мм)
Однофазные на 220 В	WJ200-001SF WJ200-002SF	68	128	109	13,5
	WJ200-004SF			122.5	27
Трехфазные на 220 В	WJ200-001LF WJ200-002LF			109	13,5
	WJ200-004LF			122.5	27
	WJ200-007LF			145.5	50

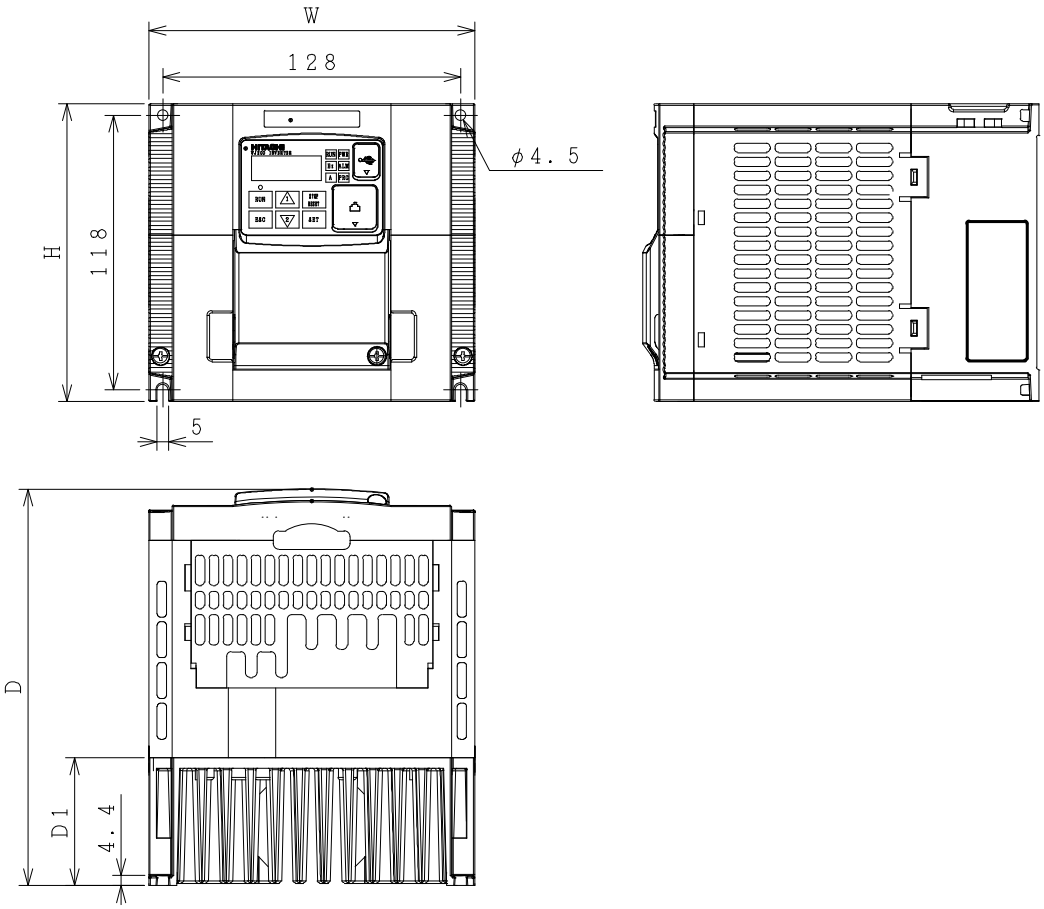
ПРИМЕЧАНИЕ. Для некоторых корпусов инвертеров требуется два крепежных винта, для некоторых - четыре. Убедитесь, что используемые стопорные шайбы винтов не ослабли вследствие вибрации.

Масштабные чертежи (продолжение)



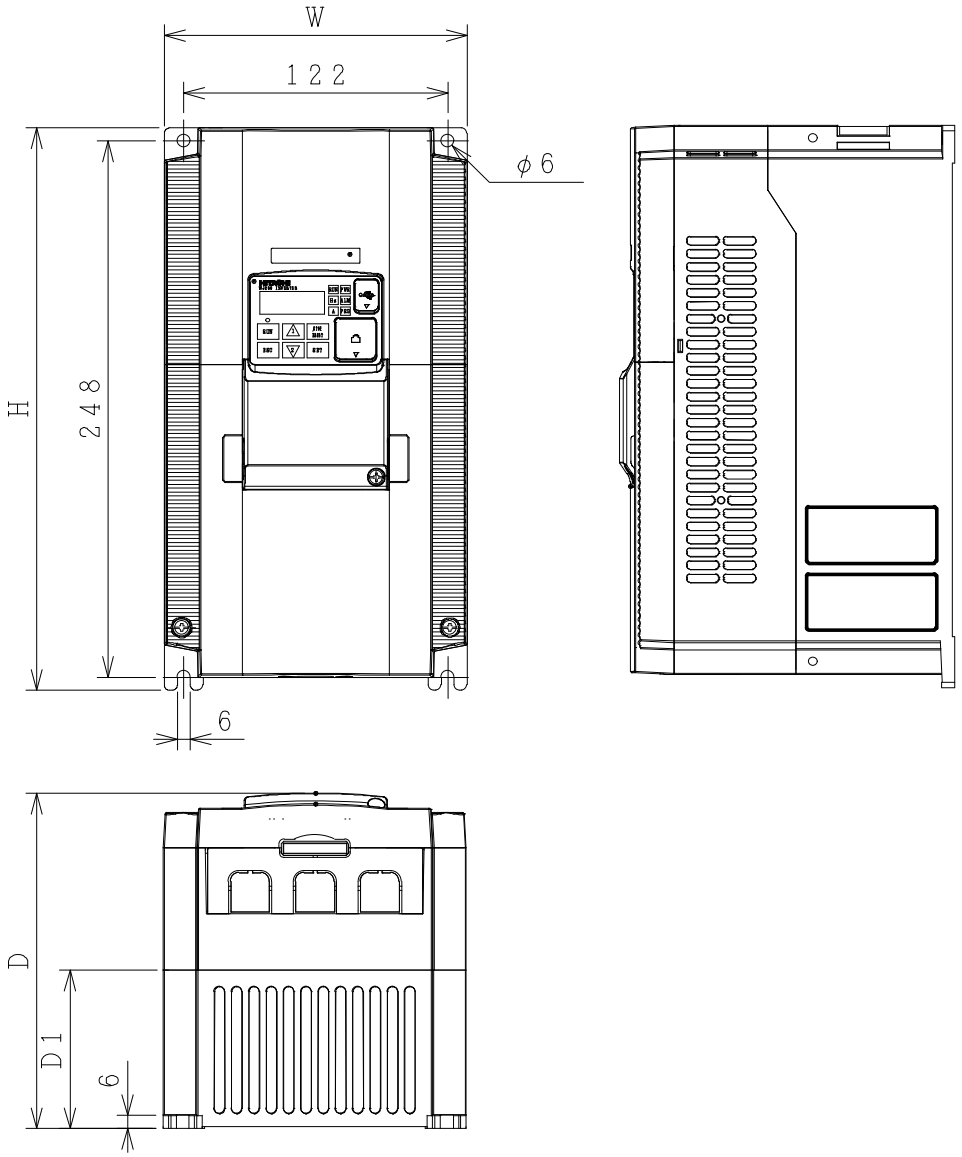
Мощность	Тип	W (ширина, мм)	H (высота, мм)	D (глубина, мм)	D1 (мм)
Однофазные на 220 В	WJ200-007SF	108	128	170,5	55
	WJ200-015SF WJ200-022SF				
Трехфазные на 220 В	WJ200-015LF WJ200-022LF				
Трехфазные на 400 В	WJ200-004HF			143,5	28
	WJ200-007HF WJ200-015HF WJ200-022HF WJ200-030HF			170,5	55

Масштабные чертежи (продолжение)



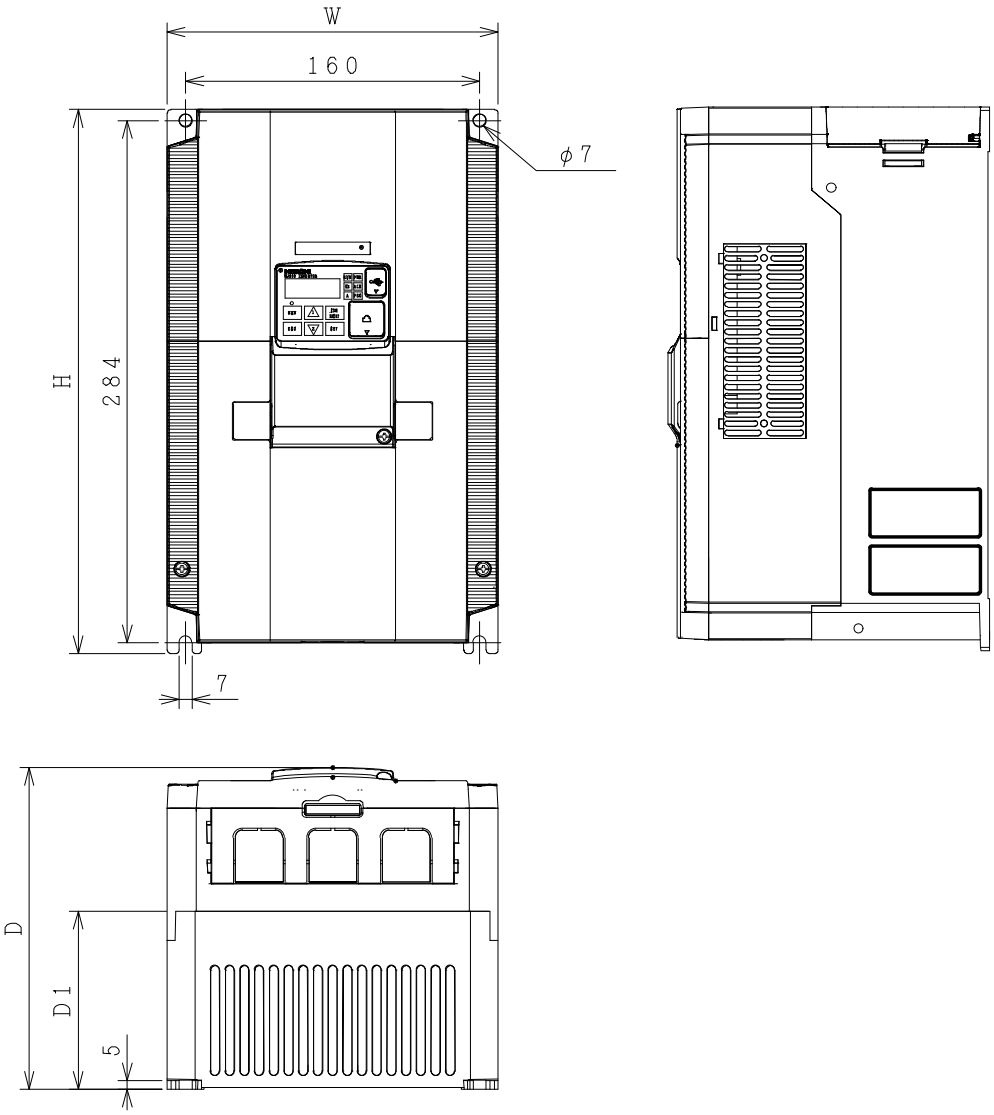
Мощность	Тип	W (ширина, мм)	H (высота, мм)	D (глубина, мм)	D1 (мм)
3-фазные на 200 В	WJ200-037LF	140	128	170,5	55
3-фазные на 400 В	WJ200-040HF				

Масштабные чертежи (продолжение)



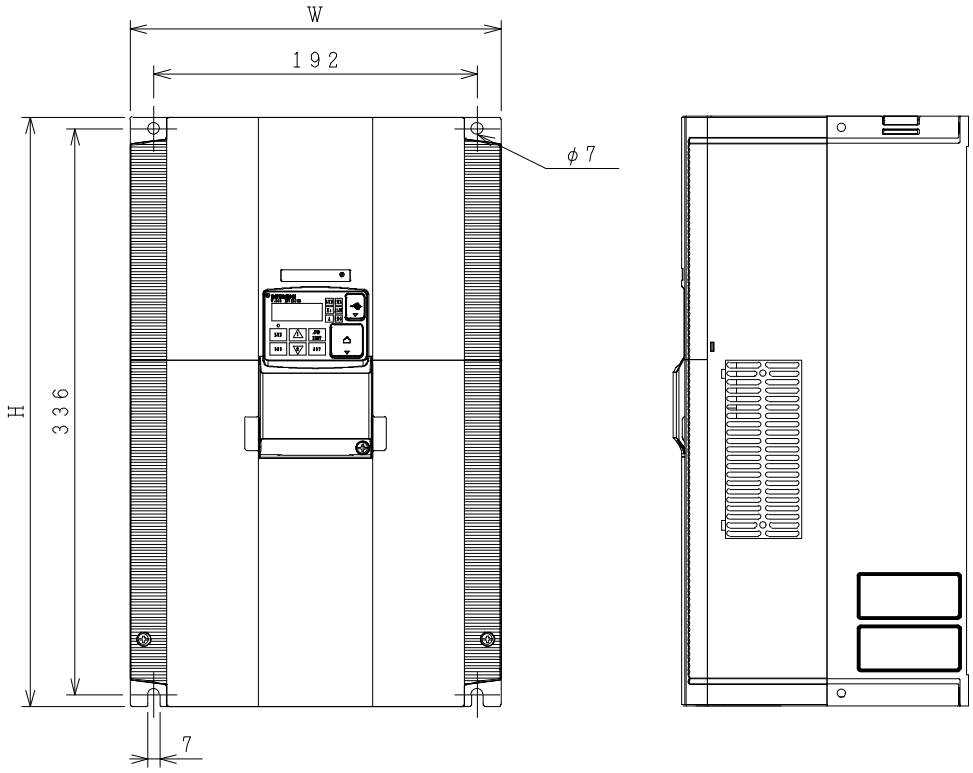
Мощность	Тип	W (ширина, мм)	H (высота, мм)	D (глубина, мм)	D1 (мм)
Трехфазные на 200 В	WJ200-055LF WJ200-075LF	140	260	155	73,3
Трехфазные на 400 В	WJ200-055HF WJ200-075HF				

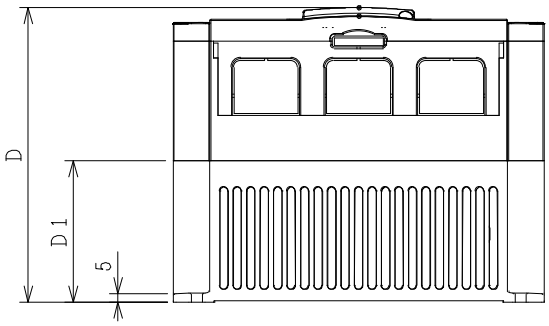
Масштабные чертежи (продолжение)



Мощность	Тип	W (ширина, мм)	H (высота, мм)	D (глубина, мм)	D1 (мм)
Трехфазные на 200 В	WJ200-110LF	180	296	175	97
Трехфазные на 400 В	WJ200-110HF WJ200-150HF				

Масштабные чертежи (продолжение)





Мощность	Тип	W (ширина, мм)	H (высота, мм)	D (глубина, мм)	D1 (мм)
Трехфазные на 200 В	WJ200-150LF	220	350	175	84

Подготовка к прокладке электропроводки

ШАГ 5. Крайне важно выполнить указанные ниже этапы электропроводки тщательно и правильно. Перед началом работ изучите изложенные ниже предостережения и предупреждения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Используйте исключительно медные провода с изоляцией, рассчитанной на 60/75°C, (для моделей: WJ200-001L, -002L, -004L, -007L, -015S, -022S, -004H, -007H, -015H, -022H и -030H)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Используйте исключительно медные провода с изоляцией, рассчитанной на 75°C, (для моделей: WJ200-001S, -002S, -004S, -007S, -015L, -022L, -037L, -055L, -075L, -110L, -150L, -040H, -055H, -075H, -110H и -150H)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Бескорпусное оборудование

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: «Пригодно для использования в контурах, рассчитанных на подачу тока не более 100 тысяч ампер среднеквадратичного значения при напряжении не более 240 вольт». Для моделей с индексом S и L.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: «Пригодно для использования в контурах, рассчитанных на подачу тока не более 100 тысяч ампер среднеквадратичного значения при напряжении не более 480 вольт». Для моделей с индексом H.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Убедитесь, что установка заземлена. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Прокладка электропроводки должна проводиться только аттестованным персоналом. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Монтаж электропроводки осуществляется только после проверки отключения сетевого питания. В противном случае вы можете подвергнуться поражению электрическим током и/или травмам от пожара.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Не прокладывайте проводку и не эксплуатируйте инвертер, установленный в нарушение изложенных в настоящем руководстве инструкций. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током.

Определение сечения проводов и номинала плавких предохранителей

Максимальные токи используемых вами электродвигателей определяются рекомендованными для ваших приложений номиналами. В приведенной ниже таблице указаны номинальные сечения проводов в единицах AWG (американского сортамента проволоки). Столбец «Линии питания» определяет входную мощность инвертера и отражает необходимое сечение выходных проводов питания электродвигателя, заземления и любых других компонентов, упомянутых в «Описании базовой системы» на стр. 2-4. Столбец «Сигнальные линии» относится только к любым проводам, подведенным к двум зеленым соединителям на передней панели корпуса.

Выходная мощность электродвигателя				Модель инвертера	Проводка		Применимое оборудование
кВт		л.с.			Линии питания	Сигнальные линии	Предохранители (номинированные UL, класса J, на 600 В)
VT	CT	VT	CT				
0,2	0,1	¼	1/8	WJ200-001SF	AWG16 / 1,3 мм^2 (75°C только)	от 18 до 28 AWG / от 0,14 до 0,75 мм^2 экранированный провод (см. примечание 4)	10A
0,4	0,2	½	¼	WJ200-002SF			
0,55	0,4	¾	½	WJ200-004SF			
1,1	0,75	1,5	1	WJ200-007SF	AWG12 / 3,3 мм^2 (75°C только)		20A
2,2	1,5	3	2	WJ200-015SF	AWG10 / 5,3 мм^2		30A
3,0	2,2	4	3	WJ200-022SF			
0,2	0,1	¼	1/8	WJ200-001LF	AWG16 / 1,3 мм^2		10A
0,4	0,2	½	¼	WJ200-002LF			
0,75	0,4	1	½	WJ200-004LF			
1,1	0,75	1,5	1	WJ200-007LF			15A
2,2	1,5	3	2	WJ200-015LF	AWG14 / 2,1 мм^2 (75°C только)		
3,0	2,2	4	3	WJ200-022LF	AWG12 / 3,3 мм^2 (75°C только)		20A
5,5	3,7	7,5	5	WJ200-037LF	AWG10 / 5,3 мм^2 (75°C только)		30A
7,5	5,5	10	7,5	WJ200-055LF	AWG6 / 13 мм^2 (75°C только)		60A
11	7,5	15	10	WJ200-075LF			
15	11	20	15	WJ200-110LF	AWG4 / 21 мм^2 (75°C только)		80A
18,5	15	25	20	WJ200-150LF	AWG2 / 34 мм^2 (75°C только)		80A
0,75	0,4	1	½	WJ200-004HF	AWG16 / 1,3 мм^2		10A
1,5	0,75	2	1	WJ200-007HF			
2,2	1,5	3	2	WJ200-015HF			
3,0	2,2	4	3	WJ200-022HF	AWG14 / 2,1 мм^2		
4,0	3,0	5	4	WJ200-030HF			15A
5,5	4,0	7,5	5	WJ200-040HF	AWG12 / 3,3 мм^2 (75°C только)		
7,5	5,5	10	7,5	WJ200-055HF	AWG10 / 5,3 мм^2 (75°C только)		30A
11	7,5	15	10	WJ200-075HF			
15	11	20	15	WJ200-110HF	AWG6 / 13 мм^2 (75°C только)		50A
18,5	15	25	20	WJ200-150HF			50A

Примечание 1. Электропроводка обмотки возбуждения должна быть выполнена согласно требованиям UL и сертифицированными CSA клеммными соединителями замкнутого типа согласно указанному сортаменту проводов. Соединитель должен быть установлен при использовании обжимного инструмента, указанного изготовителем соединителя.

Примечание 2: Убедитесь, что при этом сохраняется пропускная способность прерывателя.

Примечание 3: При длине линии свыше 20 метров используйте провода большего, чем указано в сортаменте, сечения, (20 м)

Примечание 4: Используйте провода сечением 18 AWG / 0,75 мм^2 для аварийных сигналов ([AL0], [AL1], [AL2].

Примечание 5: Наличие в маркировке контроллера электродвигателя типа «E» указывает на то, что установка подключена согласно требованиям LS Industrial System Co., Ltd, Type E Combination и Motor Controller MMS Series.

Технические требования к типоразмерам клемм и затягивающему моменту

Параметры соединительных винтов всех инвертеров WJ200 указаны в приведенной ниже таблице. Эта информация необходима при выборе размера параметров соединительных компонентов.

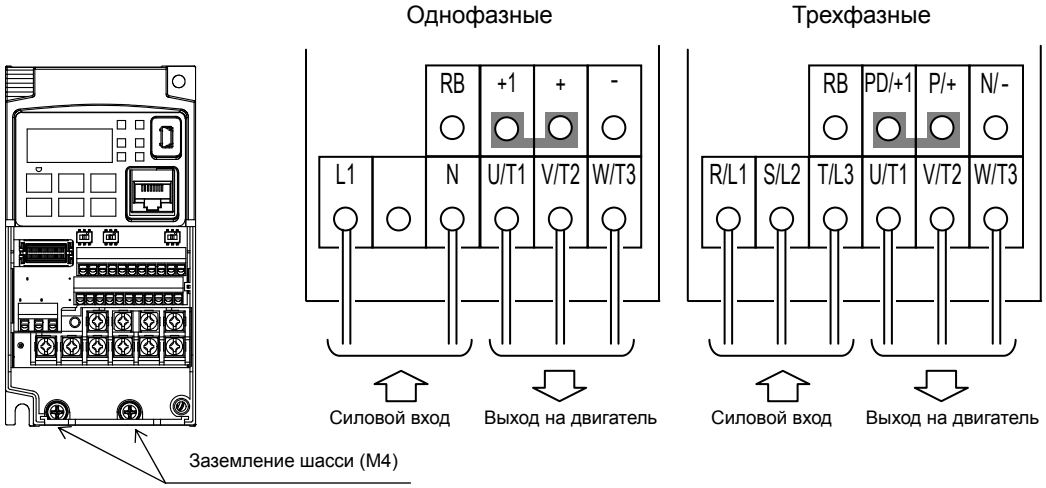
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Затягивание винтов с указанным крутящим моментом приведено в таблице ниже. Убедитесь в отсутствии недотянутых винтов. В противном случае возникает опасность пожара.

Типы	Диаметр винтов	Ширина (мм)	Затягивающий момент (Н-м)
WJ200 - 001S,002S,004S WJ200 - 001L,002L,004L,007L	M3,5	7,6	1,0
WJ200 - 007S,015S,022S WJ200 - 015L,022L,037L WJ200 - 004H,007H,015H,022H,030H,040H	M4	10	1,4
WJ200 - 055L,075L WJ200 – 055H,075H	M5	13	3,0
WJ200 - 110L WJ200 - 110H,150H	M6	17,5	от 3,9 до 5,1
WJ200 - 150L	M8	23	от 5,9 до 8,8

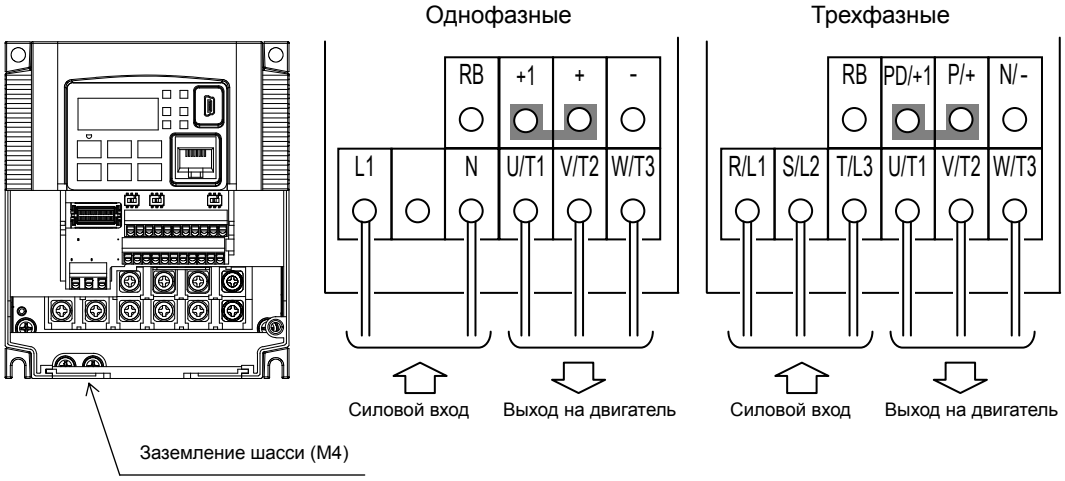
Подключение входа инвертера к источнику питания

6 **ШАГ 6:** На этом этапе питание подключается ко входу инвертера. Прежде всего, следует определить, следует ли использовать модель инвертера с трехфазным или однофазным питанием. Все модели имеют одинаковые клеммы разъема питания **[R/L1], [S/L2], и [T/L3]. Они указаны на паспортной табличке инвертера. Инвертеры, не способные работать с однофазным питанием, не требуют подключения клеммы [S/L2].**
Для безопасного соединения используйте соединители с кольцевыми клеммами.

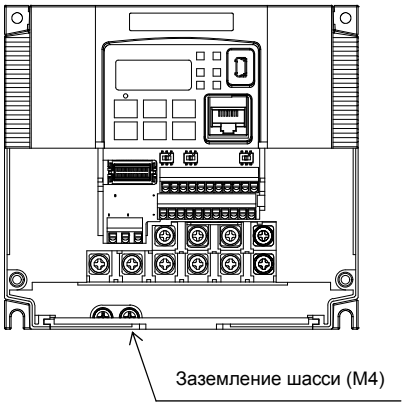
Однофазные на 200 В от 0,1 до 0,4 кВт
Трехфазные на 200 В от 0,1 до 0,75 кВт

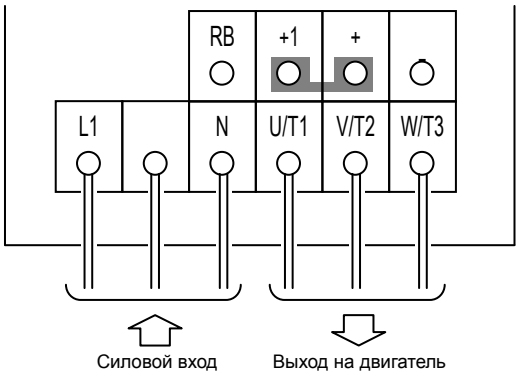


Однофазные на 200 В от 0,75 до 2,2 кВт
Трехфазные на 200 В от 1,5 до 2,2 кВт
Трехфазные на 400 В от 0,4 до 3,0 кВт

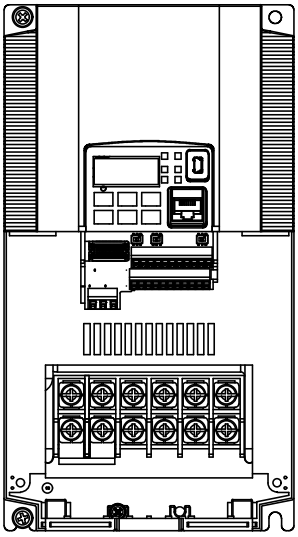


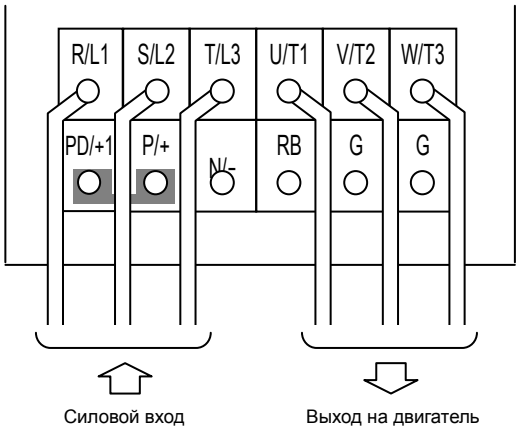
Трехфазные на 200 В от 3,7 кВт
Трехфазные на 400 В от 4,0 кВт



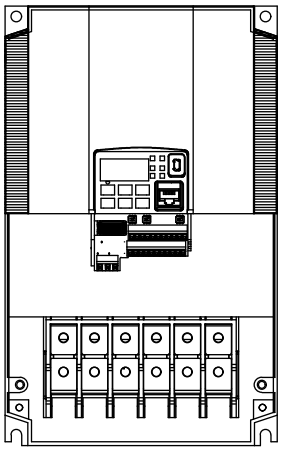


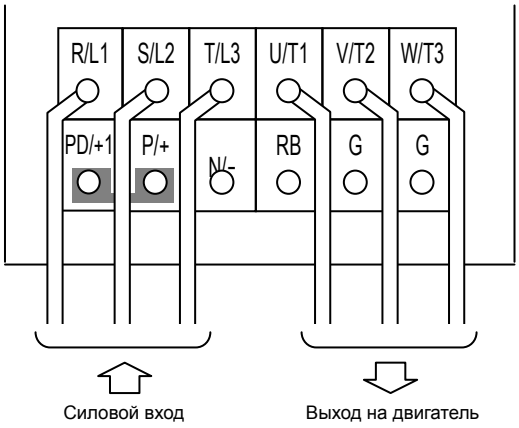
Трехфазные на 200 В от 5,5 до 7,5 кВт
Трехфазные на 400 В от 5,5 до 7,5 кВт



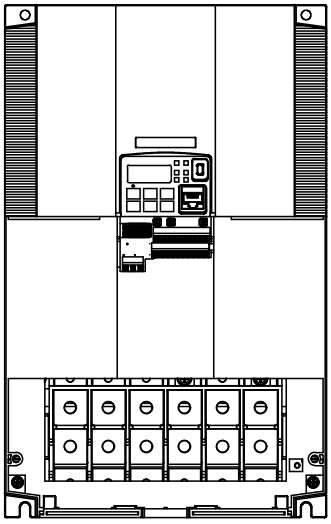


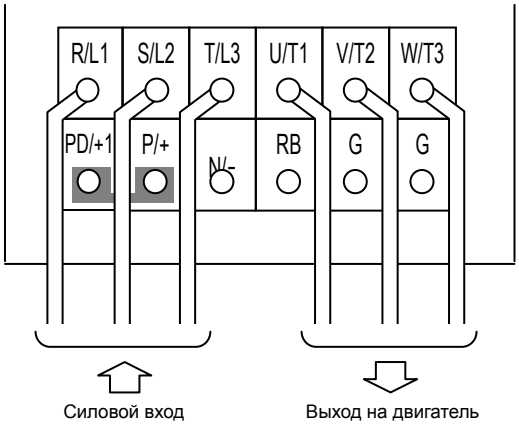
Трехфазные на 200 В от 11 кВт
Трехфазные на 400 В от 11 до 15 кВт





Трехфазные на 200 В от 15 кВт





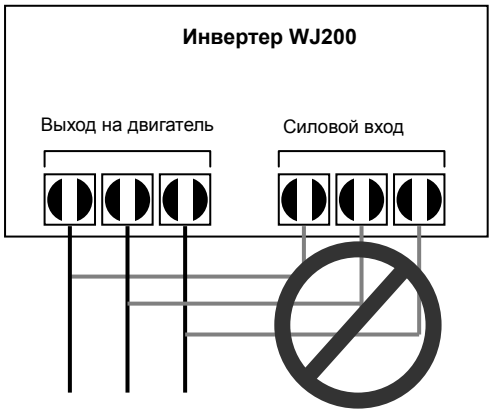
ПРИМЕЧАНИЕ. Инвертер, питающийся от электрогенератора, может быть подвержен воздействию искаженной формы волны питания, способной вызвать перегрев генератора. В общем случае мощность генератора должна пятикратно превышать мощность инвертера.

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что входное напряжение соответствует техническим требованиям инвертера:

- Однофазный от 200 до 240 В, 50 – 60 Гц (0,1 кВт~2,2 кВт) для моделей SF
- Трёхфазным от 200 до 240 В, 50 - 60 Гц (0,1 кВт~15 кВт) для моделей LF
- Трёхфазный от 380 до 480 В, 50 – 60 Гц (0,4 кВт~15 кВт) для моделей HF

ОСТОРОЖНО: Исключите подключение к трехфазному питанию инвертера с однофазным питанием. В противном случае возникает вероятность повреждения инвертера и опасность пожара.

ОСТОРОЖНО: Убедитесь в отсутствии подключения сетевого электропитания перем. тока к выходным клеммам. В противном случае возникает вероятность повреждения инвертера, опасность пожара и нанесения травм персоналу.



ОСТОРОЖНО: Замечания по поводу использования автоматических выключателей защиты от замыкания фазы на землю в основном источнике питания: Регулируемый частотный инвертер со встроенными CE-фильтрами экранируемыми проводами электродвигателя с высоким током утечки в заземление. Преимущественно в момент включения это может вызвать непроизвольное отключение автоматических выключателей защиты от замыкания фазы на землю. Из-за выпрямителя на стороне входа инвертера есть возможность срабатывания функции разъединения при слабом постоянном токе.

Соблюдайте следующие указания.

- Используйте только стационарные чувствительные к импульсному току прерыватели защиты от замыкания фазы на землю с повышенным током срабатывания.
- Прочие компоненты должны быть защищены отдельными прерывателями защиты от замыкания фазы на землю.
- Прерыватели защиты от замыкания фазы на землю входной силовой электропроводки инвертера не обеспечивают абсолютной защиты от поражения электрическим током.

ОСТОРОЖНО: проверьте наличие плавкого предохранителя в каждой фазе источника сетевого питания инвертера. В противном случае возникает опасность пожара.

ОСТОРОЖНО: необходимо убедиться в том, что провода электродвигателей, автоматических выключателей защиты от замыкания фазы на землю и электромагнитных контакторов имеют необходимое сечение и изоляцию (каждый должен обладать пропускной способностью для номинального тока и напряжения). В противном случае возникает опасность пожара.

Соединение выхода инвертера с электродвигателем

7 **ШАГ 7:** Операция выбора электродвигателя в настоящем руководстве не рассматривается. Однако это должен быть трехфазный асинхронный двигатель переменного тока. Он должен также поставляться с клеммой заземления массы. Если электродвигатель не рассчитан на три входных силовых провода, прервите монтаж и проверьте тип электродвигателя. К дополнительным рекомендациям по монтажу электродвигателя относятся:

- Для обеспечения максимального срока службы электродвигателя используйте электродвигатель инверторного типа (с изоляцией на 1600 В).
- В случае стандартных электродвигателей используйте дроссель перем. тока, если длина электропроводки между инвертером и электродвигателем превышает 10 метров.

Просто соедините электродвигатель с клеммами [U/T1], [V/T2] и [W/T3] как показано на стр. 2-17 – 2-19. Одновременно с этим удобно также подключить клемму заземления шасси. Заземление массы электродвигателя необходимо также соединить с этой же точкой. Используйте звездообразную схему заземления (одноточечную). Последовательное заземление (от точки к точке) использовать запрещается.

- Проверьте механическую надежность каждого проводного обжима и клеммного соединения.
- Установите корпусную перегородку, закрывающую доступ к разъемам питания.

ОСТОРОЖНО: Назначение клемм питания отличается от старых моделей типа серий L100, L200 и т.д. Особое внимание уделите разводке силового кабеля

Электропроводка управляющей логики

После завершения начальной установки и пробной подачи питания особенности эксплуатации электродвигателя могут потребовать подключения разъема управляющей логики. Новым пользователям и в случае новых областей применения инвертера мы настоятельно рекомендуем первоначально завершить пробную подачу питания согласно настоящей главе без подключения управляющей логики. Затем будет можно установить заданные параметры логического управления согласно главе 4 «Управление и контроль в процессе работы».

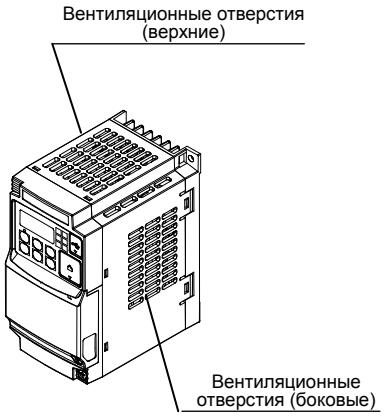
ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для обеспечения надлежащей работы и защиты электродвигателя убедитесь, что установили соответствующие параметры, указанные на заводской табличке электродвигателя:

* B012 – параметр защиты электродвигателя от перегрузки
* A082 – выбор напряжения электродвигателя
* H003 – мощность электродвигателя в кВт
* H004 – количество полюсов электродвигателя

Дальнейшие подробности указаны на соответствующих страницах настоящего руководства и в инструкции

Снятие крышек с вентиляционных отверстий инвертера

8 **ШАГ 8:** После установки и электрического подключения инвертера снимите крышки с корпуса инвертера. Также снимите крышки с вентиляционных отверстий инвертера.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: убедитесь, что входное питание инвертера ВЫКЛЮЧЕНО. Если на привод было подано питание, перед продолжением работ выключите его и подождите 5 минут.

Пробное включение питания

9 **ШАГ 9:** После электрического подключения инвертера и электродвигателя можно сделать пробное включение питания. Описанная ниже операция предназначена для первого использования привода. Перед пробным включением инвертера проверьте следующие условия:

- Вы выполнили все шаги из этой главы перед этим шагом.
- Инвертер новый и надежно установлен на несгораемой вертикальной поверхности.
- Инвертер соединен с источником питания и электродвигателем.
- Не производилось изменение электрического подключение разъемов и клемм инвертера.
- Электропитание надежно, характеристики электродвигателя известны, и паспортные данные электродвигателя соответствуют данным инвертера.
- Электродвигатель надежно закреплен и не соединен с нагрузкой.

Цели пробного включения питания

При несоблюдении вышеупомянутых условий примите необходимые меры для достижения этой базовой отправной точки. Непосредственными задачами этого пробного включения питания являются:

1. проверка правильности подключения к источнику питания и электродвигателю;
2. подтверждение общей совместимости инвертера и электродвигателя;
3. приобретение опыта использования встроенной панели управления оператора.

Пробное включение питания позволяет гарантировать безопасную и успешную эксплуатацию инвертера Hitachi. Мы настоятельно рекомендуем провести это испытание перед переходом к другим главам настоящего руководства.

Предварительная проверка и меры эксплуатационной предосторожности

Следующие инструкции относятся к пробному включению питания или к любому времени, подачи питания и эксплуатации инвертера. Перед переходом к следующему шагу изучите следующие инструкции и меры предосторожности:

1. Цепь питания должна быть защищена плавким предохранителем, соответствующим нагрузке. При необходимости проверьте номиналы предохранителя по таблице, приведенной на шаге 5.
2. Убедитесь, что при необходимости вы сможете дотянуться до выключателя питания привода. Однако без крайней необходимости не выключайте питание во время работы инвертера.
3. Установите потенциометр на панели управления в минимальное положение (полностью против часовой стрелки).

ОСТОРОЖНО: ребра радиатора могут иметь высокую температуру. Избегайте прикосновения к ним. В противном случае возникает опасность ожога.

ОСТОРОЖНО: инвертер позволяет легко изменять скорость с низкой до высокой. Перед эксплуатацией инвертера убедитесь в соответствии производительности и предельных параметров электродвигателя и оборудования. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования.

ОСТОРОЖНО: электродвигатель эксплуатируется на частоте, превышающей стандартные настройки инвертера по умолчанию (50 Гц/60 Гц), согласуйте это с соответствующим изготовителем электродвигателя и прочего оборудования. Эксплуатируйте электродвигатель на повышенной частоте только с их одобрения. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования и/или травмы.

ОСТОРОЖНО: перед началом и в ходе пробного включения питания контролируйте указанные ниже позиции. В противном случае возникает опасность повреждения оборудования.

- Установлена ли замыкающая шина между клеммами [+1] и [+]? В отсутствие перемычки эксплуатировать инвертер ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
- Проверьте направление вращения электродвигателя.
- Не отключается ли инвертер в процессе ускорения или замедления.
- Соответствуют ли ожидаемым показания тахометра и частотомера.
- Не возникли ли какие-либо аномальные вибрации или шумы электродвигателя.

Подача на инвертер питания

Если выполнены все шаги, соблюдены предостережения и предупреждения, можно включить питание. После этого должны произойти следующие события:

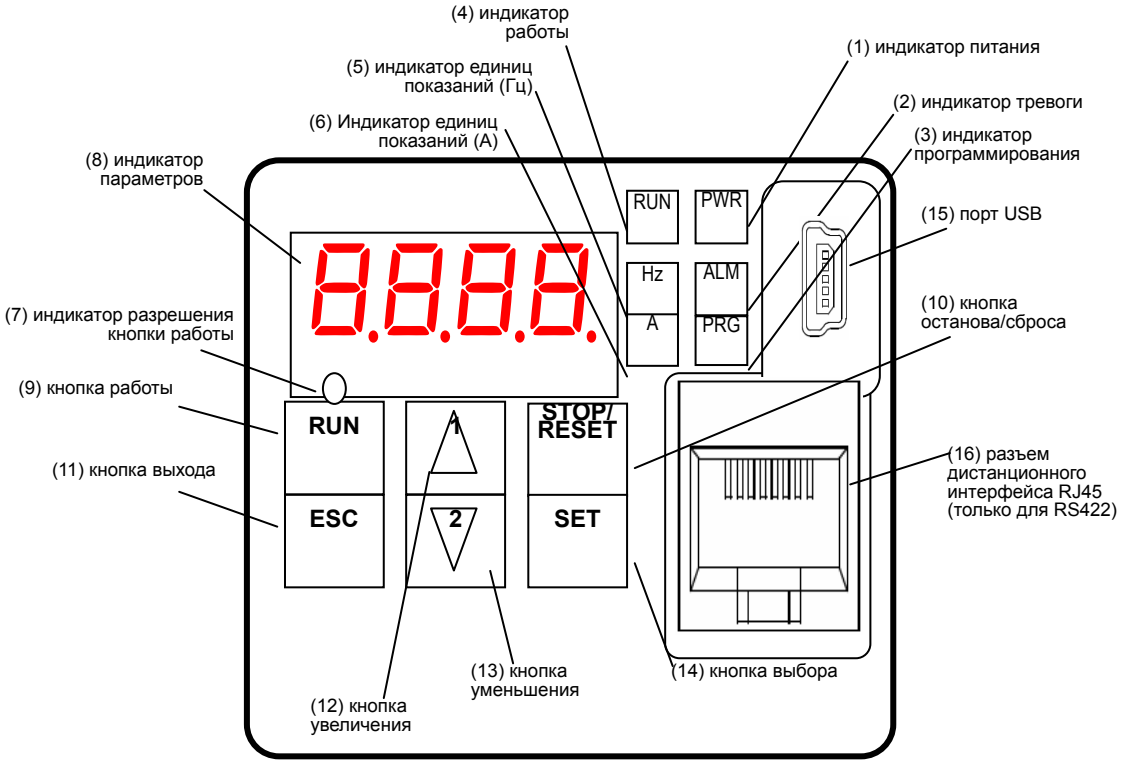
- загорится светодиод *POWER* (ПИТАНИЕ);
- цифровой (7-сегментный) светодиодный индикатор отобразит проверочную последовательность, в заключение отобразит: ***.;***
- загорится светодиодный индикатор *Гц* (частота).

При неожиданном запуске электродвигателя или возникновении иных проблем нажмите кнопку останова STOP. Отключать питание инвертера следует только в случае крайней необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если на инвертер ранее было подано питание, и он был запрограммирован, светодиоды (кроме индикатора питания POWER) могут загораться иначе, чем указано выше. При необходимости все параметры можно возвратить к заводским настройкам. См. «Восстановление заводских настроек» на стр. 6-14.

Использование клавиатуры передней панели управления

Ознакомьтесь с раскладкой панели управления, изображенной на расположенном ниже рисунке. Дисплей используется как для программирования параметров инвертера, так и для мониторинга значений параметров во время работы.

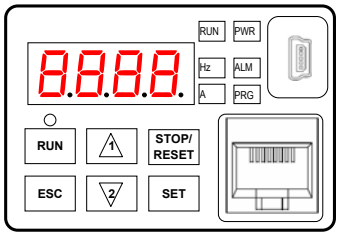


Функции кнопок и индикаторов

Позиции	Содержание
(1) индикатор питания	Светится зеленым цветом при включении питания инвертера.
(2) индикатор тревоги	Светится красным цветом при отключении инвертера.
(3) индикатор программирования	➢ Светится зеленым цветом при отображении дисплеем изменяемого параметра. ➢ Мигает при несоответствии настройки.
(4) индикатор работы	Светится зеленым цветом при подаче питания с инвертера на электродвигатель.
(5) индикатор частоты [Гц]	Светится зеленым цветом при отображении зависящих от частоты данных.
(6) индикатор тока [А]	Светится зеленым цветом при отображении зависящих от частоты данных.
(7) индикатор разрешения кнопки работы	Светится зеленым цветом при выборе операторским интерфейсом команды Run (работа) (активирована кнопка Run).
(8) индикатор параметров	Отображает каждый параметр, служит монитором и пр.
(9) кнопка работы	Переводит инвертер в рабочий режим.
(10) кнопка останова/сброса	➢ Замедляет инвертер до останова. ➢ Сбрасывает инвертер при отключении.
(11) кнопка выхода	➢ При отображении режима функционирования осуществляет переход в верхнюю строку следующей группы функций. ➢ При отображении данных отменяет настройку и осуществляет переход к коду функции. ➢ В режиме последовательной цифровой настройки перемещает курсор на цифру влево. ➢ При нажатии в течение более 1-й секунды отображает данные d001, независимо от отображения текущего параметра.
(12) кнопка увеличения (13) кнопка уменьшения	➢ Увеличивает или уменьшает данные. ➢ Одновременное нажатие обеих кнопок обеспечивает последовательное – от цифры к цифре – редактирование кодового значения.
(14) кнопка выбора	➢ При отображении кода функции осуществляет переход в режим отображения данных. ➢ При отображении данных сохраняет данные и осуществляет возвращение к отображению кода функции. ➢ В режиме последовательного отображения – от цифры к цифре – перемещает курсор на цифру вправо.
(15) USB-разъем	*Соединяет USB-разъем (mini-USB) для подключения к ПК.*
(16) RJ45-разъем	*Соединительный разъем RJ45 для удаленного оператора (только для интерфейса RS422)*

Кнопки, режимы и параметры

Панель управления предназначена для изменения режимов и параметров. Термин «функция» относится как к режиму мониторинга, так и к параметрам. Доступ к ним осуществляется через коды функций, являющиеся первичными 4-символьными кодами. Различные функции подразделяются на связанные группы, идентифицируемые крайним левым символом, как показано в таблице.

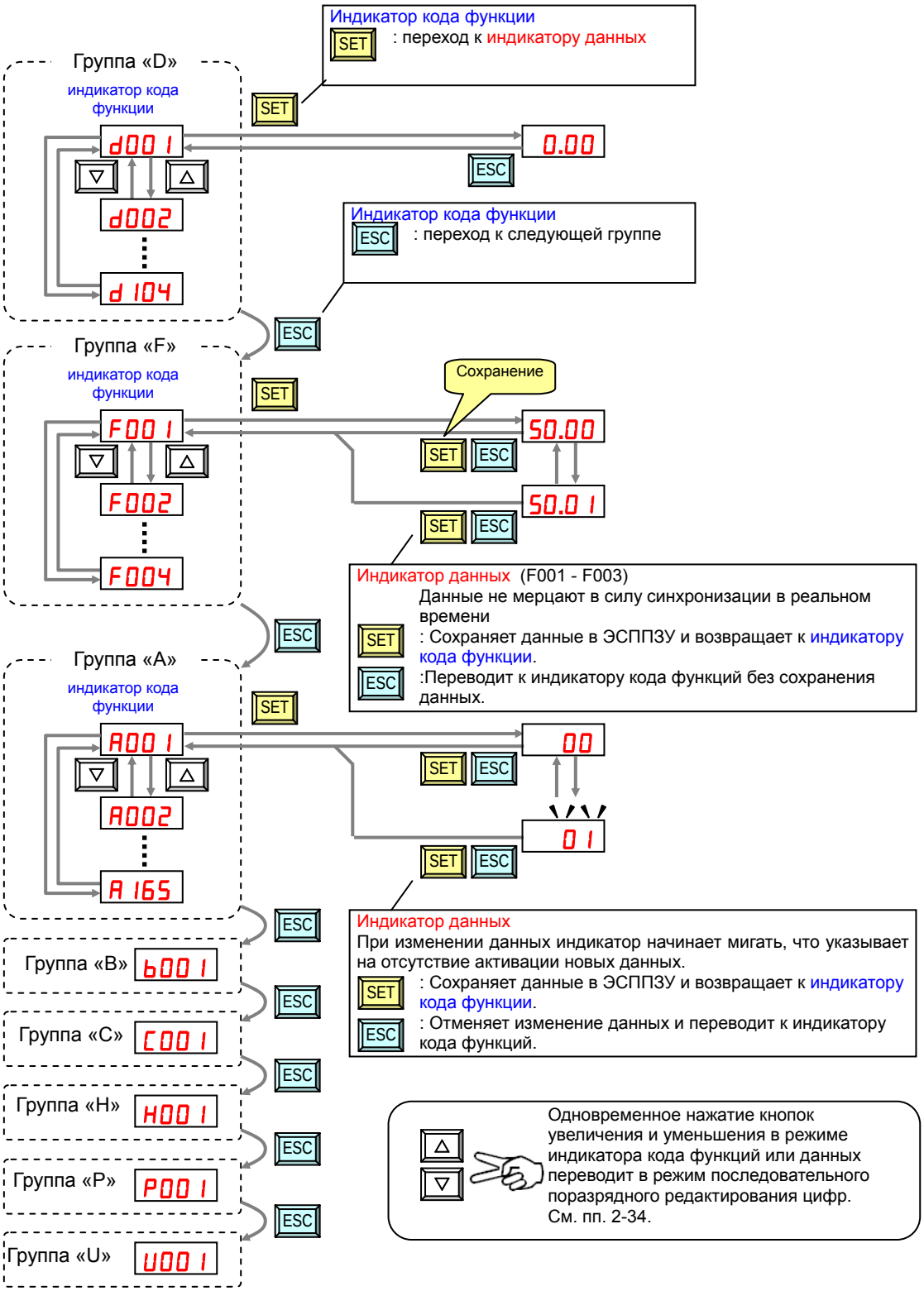


Группа функций	Тип (категория) функции	Режим доступа	Индикатор программи-рования
«D»	Функции мониторинга	Монитор	❍
«F»	Параметры основного профиля	Программа	●
«A»	Стандартные функции	Программа	●
«B»	Функции тонкой настройки	Программа	●
«C»	Функции интеллектуальных клемм	Программа	●
«H»	Постоянные связанные с электродвигателем функции	Программа	●
«P»	Вход последовательности импульсов, крутящий момент, EzSQ и связанные с передачей данных функции	Программа	●
«U»	Выбранные пользователем параметры	Программа	●
«E»	Коды ошибок	–	–

На следующей странице указано, как контролировать и/или программировать параметры.

Карта навигации по панели управления

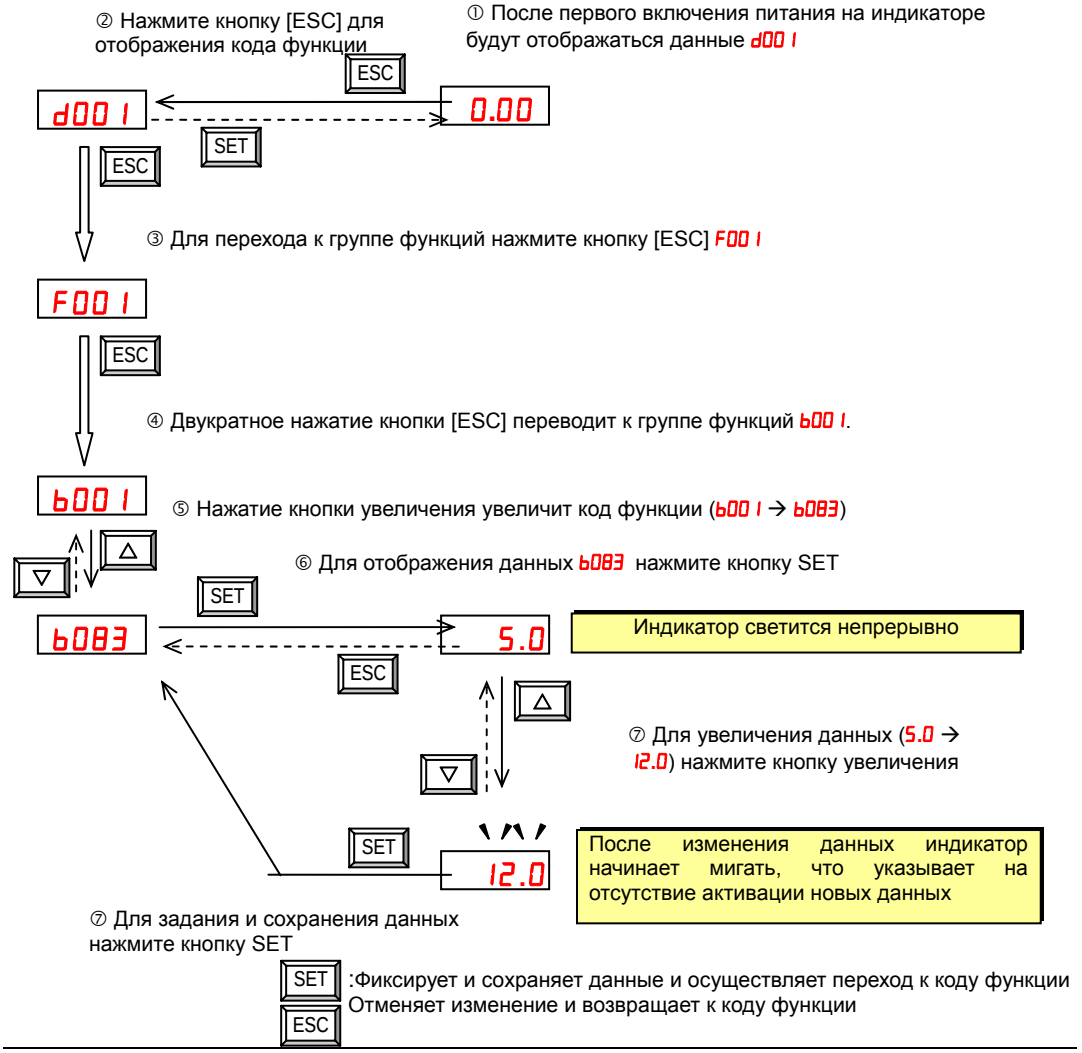
Приводы инвертеров серии WJ200 обладают множеством программируемых функций и параметров. В главе 3 они рассматриваются во всех подробностях, но для пробной подачи питания необходим доступ лишь к нескольким из них. Структура меню использует коды функций и параметров для программирования и мониторинга с использованием 4-символьного дисплея, клавиатуры и светодиодов. Вследствие этого важно ознакомиться с базовой схемой навигации по параметрам и функциями, указанными на расположенной ниже диаграмме. Позднее эту схему можно будет использовать в качестве справочной.



ПРИМЕЧАНИЕ. Нажатие кнопки [ESC] переведет дисплей в отображение верхней строки следующей группы функций независимо от отображаемого дисплеем контента. (то есть A021 → [ESC] → b001)

[Пример настройки]

После включения питания дисплей 0.00 изменяет отображаемые данные b083 (несущей частоты).



Код функции dxxx используется для монитора и не может изменяться.

Коды функций Fxxx, отличные от F004, отображают характеристики сразу после изменения данных (до нажатия кнопки SET), и перестают мигать.

	Когда отображается код функции...	Когда отображаются данные...
Кнопка «ESC»	Переход к следующей группе функций	Отменяет изменение и осуществляет возврат к коду функции
Кнопка «SET»	Переход к отображению данных	Фиксирует и сохраняет данные и осуществляет возврат к коду функции
Кнопка △	Увеличивает код функции	Увеличивает значение данных
Кнопка ▽	Уменьшает код функции	Уменьшает значение данных

📖 Примечание

Нажатие в течение более 1 секунды вызывает отображение d001 независимо от отображавшейся ранее информации. Однако в силу исходной функции при нажатии кнопки [ESC] дисплей будет отображать информацию циклически.

(то есть F001 → A001 → b001 → C001 → …→ по истечении 1 секунды отображает 50.00)

Выбор функций и редактирование параметров

Для подготовки к пробной подаче питания на электродвигатель необходимо настроить следующие параметры:

1. Выбрать цифровой оператор в качестве источника команды скорости электродвигателя (A001=02).
2. Выбрать цифровой оператор в качестве источника команды RUN запуска электродвигателя (A002=02).
3. Задать опорную частоту (A003) и напряжение автоматического регулятора напряжения (AVR) электродвигателя (A082).
4. Задать ток электродвигателя для надлежащей тепловой защиты (b012).
5. Задать количество полюсов электродвигателя (H004).

Для оптимальной эксплуатации используется следующая последовательность таблиц для программирования. В каждой последующей таблице в качестве исходного положения используется конечное состояние предыдущей таблицы. По этой причине следует начинать программирование с первой таблицы и продолжать программировать до последней. При утере данных или при обнаружении ошибочных настроек параметров обратитесь к разделу «Восстановновление заводских настроек по умолчанию» на стр. 6-8.

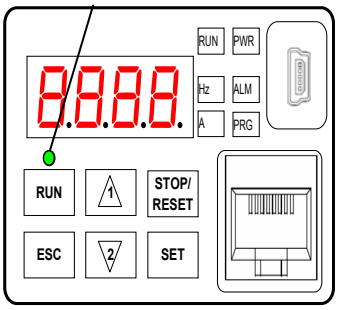
Подготовка к редактированию параметров – эта последовательность начинается с подачи на инвертер питания; затем она показывает способ перехода к параметрам группы «A» для последующих настроек. Для ориентации в последующих действиях вы можете также обратиться к разделу «Навигация по панели управления» на стр. 2-26.

Операция	Экран	Функция / параметр
Включение инвертера	0.0	Отображение выходной частоты инвертера (в режиме останова 0 Гц)
Нажатие кнопки «ESC».	d001	Выбрана группа «d»
Двукратное нажатие кнопки «ESC»	A001	Выбрана группа «A»

1. Выбор цифрового оператора для команды задания скорости – выходная частота инвертера может быть установлена из нескольких источников, включая аналоговый вход, настройку памяти или, например, сеть. При пробной подаче питания в качестве регулятора частоты вращения используется панель управления. Настройка по умолчанию зависит от страны.

Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	A001	Выбрана группа «A» Настройка источника команды скорости
Нажатие кнопки «SET».	01	00…Потенциометр внешнего оператора 01…Клеммы управления 02…Цифровой оператор (F001) 03…Сеть Modbus и т. д.
Для выбора нажмите △ или ▽	02	02…Цифровой оператор (выбран)
Для сохранения нажмите кнопку «SET»	A001	Сохраняет параметр, возвращается к «A001»

2. Выбор цифрового оператора для команды RUN – команда RUN заставляет инвертер ускорять электродвигатель до выбранной скорости. Команда RUN может поступать от различных источников, включая клеммы управления, кнопки RUN на панели управления или от сети. На рисунке видно, что разрешающий использовать кнопку RUN светодиод расположен непосредственно над кнопкей RUN. Если светодиод светится, кнопка RUN уже активирована в качестве источника, и этот этап можно пропустить. Настройка по умолчанию зависит от страны.



Если разрешающий использование потенциометра светодиод погашен, следует выполнить указанные ниже операции (указанные в таблице действия следуют из завершения предыдущей таблицы).

Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	A001	Настройка источника команды скорости
Нажатие кнопки △	A002	Задание источника команды работы (RUN)
Нажатие кнопки «SET»	01	01…Клемма управления 02…Цифровой оператор 03…Вход сети Modbus и т. д.
Для выбора нажмите △ или ▽	02	02… Цифровой оператор (выбран)
Для сохранения нажмите кнопку «SET»	A002	Сохраняет параметр, возвращается к «A002»

ПРИМЕЧАНИЕ. После завершения вышеуказанных шагов загорается светодиод, указывающий на возможность использования кнопки RUN. Это не означает, что электродвигатель попытается запуститься; это лишь означает возможность использования кнопки RUN. В этот момент кнопку RUN нажимать не следует – сначала следует завершить настройку параметра.

3. Выбор основной частоты электродвигателя и напряжения AVR – электродвигатель рассчитан на работу при определенной частоте перем. тока. Большинство доступных на рынке электродвигателей рассчитаны на эксплуатацию при частоте питающего напряжения 50/60 Гц. Сначала проверьте спецификации электродвигателя. Затем следуйте изложенному ниже порядку проверки настройки и ее корректировки именно для вашего электродвигателя. ЗАПРЕЩАЕТСЯ задавать частоту свыше 50/60 Гц, если изготовитель электродвигателя не оговорил особо возможность его эксплуатации на повышенной частоте.

Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	A002	Задание источника команды RUN
Нажмите кнопку △ однократно.	A003	Задание основной частоты
Нажмите кнопку SET.	60.0. или 50.0	Настройка по умолчанию основной частоты. США = 60 Гц, Европа = 50 Гц
Нажмите кнопку △ / ▽ для выбора	60.0	Настройка согласно техническим требованиям к электродвигателю (изображение на дисплее может быть иным)
Нажмите кнопку SET.	A003	Сохранение параметра, возвращение к «A003»

ОСТОРОЖНО: при эксплуатации электродвигателя на частоте, превышающей стандартную уставку инвертера по умолчанию (50 Гц/60 Гц), согласуйте это с соответствующими производителями оборудования. Не эксплуатируйте электродвигатель на повышенных частотах без особого на то разрешения. В противном случе возникает опасность повреждения оборудования.

Задайте уставку AVR-напряжения – инвертер обладает функцией автоматической регулировки напряжения (AVR). Она подстраивает выходное напряжение согласно значению, указанному на паспортной табличке электродвигателя. AVR сглаживает флуктуации напряжения входного источника питания, однако не поддерживает напряжение при исчезновении входного питания. Используйте настройку AVR (A082), которая наилучшим образом соответствует характеристикам вашего электродвигателя.

- 200 В класс: 200 / 215 / 220 / 230 / 240 В перем. тока
- 400 В класс: 380 / 400 / 415 / 440 / 460 / 480 В перем. тока

Для задания напряжения следуйте последовательности операций, изложенных в приведенной ниже таблице.

Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	A003	Задание основной частоты
Нажмите кнопку △ и удерживайте нажатой до →	A082	Выбор напряжения AVR
Нажмите кнопку SET.	A230 или A400	Значение по умолчанию AVR: 200 В класс = 230 В перем. тока 400 В класс = 400 В перем. тока (для моделей HFE) = 460 В перем. тока (для моделей HFU)
Нажмите кнопку △ / ▽ для выбора	A215	Настройка согласно техническим требованиям к электродвигателю (показание дисплея может быть иным)
Нажмите кнопку SET.	A082	Сохранение параметра, возвращение к «A082»

4. Задание тока через электродвигатель – инвертер оснащен тепловой защитой от перегрузки, предохраняющей его и электродвигатель от перегрева в случае чрезмерной нагрузки. Нагрев инвертера программируется на основании номинального тока электродвигателя. Такая защита определяется правильным выбором номинального тока электродвигателя. Параметр уставки электронной тепловой защиты b012 регулируется от 20% до 100% номинального тока инвертера. Надлежащий выбор конфигурации будет способствовать исключению неоправданных отключений инвертера.

Номинальный ток электродвигателя указан на паспортной табличке инвертера. Алгоритм настройки защиты инвертера от перегрузки указан ниже.

Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	A082	Выбор напряжения AVR
Нажмите кнопку ESC.	b001	Выбор первого параметра группы «B»
Нажмите кнопку △ и удерживайте нажатой до →	b012	Задание уровня электронной тепловой защиты
Нажмите кнопку SET.	b160	По умолчанию значение составит 100% номинального тока инвертера
Нажмите кнопку △ / ▽ для выбора	b140	Настройка согласно техническим требованиям к электродвигателю (показание дисплея может быть иным)
Нажмите кнопку SET.	b012	Сохранение параметра, возвращение к «b012»

5. Задание количества полюсов электродвигателя – конструкция внутренней обмотки электродвигателя определяет количество магнитных полюсов. Паспортная табличка на электродвигателе обычно указывает количество полюсов. Для надлежащей работы необходимо убедиться, что настройка параметров соответствует количеству полюсов. Большинство промышленных электродвигателей являются четырехполюсными, что соответствует заданной по умолчанию настройке инвертера (H004).

Для настройки и, при необходимости корректировки полюсов электродвигателя, используется приведенный ниже алгоритм (перечисленные в таблице действия являются продолжением операций, указанных в предыдущей таблице.)

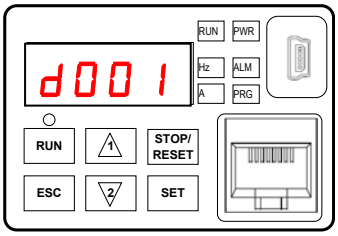
Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	b012	Уставка электронной тепловой защиты
Двукратно нажмите кнопку ESC	H001	Выбрана группа «H»
Троекратно нажмите кнопку △	H004	Параметр полюсов электродвигателя
Нажмите кнопку SET.	H004	2 = 2 полюса 4 = 4 полюса (по умолчанию) 6 = 6 полюсов 8 = 8 полюсов 10 = 10 полюсов
Нажмите кнопку △ / ▽ для выбора	H004	Настройка согласно техническим требованиям к электродвигателю (показание дисплея может быть иным)
Нажмите кнопку SET.	H004	Сохранение параметра, возвращение к «H004»

Этот шаг завершает настройку параметров инвертера. Вы практически готовы к первому запуску электродвигателя!

РЕКОМЕНДАЦИЯ: при нарушении последовательности указанных операций, прежде всего, проверьте состояние светодиода PRG. Затем с помощью схемы навигации по клавиатуре (на стр. 2-26) определите текущее состояние органов управления и дисплея. Ошибочный ввод с клавиатуры не приведет к изменению параметров до нажатия кнопки SET. Следует отметить, что включение и выключение питания инвертера переводит его в режим монитора (Monitor Mode), в котором будет отображаться значение параметра d001 (выходная частота).

В следующем разделе будет показано, как отслеживать на дисплее конкретные параметры. После этого можно будет приступить к запуску электродвигателя.

Отслеживание на дисплее параметров



После редактирования параметров с помощью клавиатуры целесообразно переключить инвертер из режима программирования (Program Mode) в режим монитора (Monitor Mode). Светодиод PRG погаснет, и на дисплее отобразятся частота в Гц или ток в А.

Для пробной подачи питания необходимо косвенно отслеживать скорость вращения электродвигателя по показаниям выходной частоты инвертера. Выходную частоту не следует интерпретировать как основную частоту (50/60 Гц) электродвигателя или как несущую частоту (частоту коммутации инвертера в кГц-диапазоне). Функции мониторинга указаны в перечне «D», расположенном возле верхней левой части «Схемы навигации по клавиатуре» на странице 2-26.

Задание выходной частоты (скорости вращения двигателя) – в продолжение предыдущей таблицы следуйте изложенной ниже последовательности операций.

Операция	Экран	Функция / параметр
(Начальная точка)	H004	Параметр полюсов электродвигателя
Четырежды нажмите кнопку ESC	F001	Выбран F001
Нажмите кнопку SET.	b100	Отображается заданная частота

Запуск электродвигателя

По завершении к данному моменту программирования всех параметров можно приступить к запуску электродвигателя. Прежде всего, следует проверить контрольный список:

1. Убедитесь, что светодиод подачи питания светится. В противном случае проверьте соединительные провода питания.
2. Убедитесь, что светится светодиод разрешения нажатия кнопки RUN. Если он не горит, проверьте настройку A002.
3. Убедитесь, что погашен светодиодный индикатор PRG. Если он светится, возвратитесь к изложенным выше инструкциям.
4. Убедитесь, что электродвигатель отсоединен от механической нагрузки.
5. Теперь нажмите кнопку RUN на пульте управления. Должен загореться светодиод RUN.
6. Нажмите и удерживайте в течение нескольких секунд кнопку [△]. Электродвигатель должен начать работать.
7. Для остановки электродвигателя нажмите кнопку STOP.

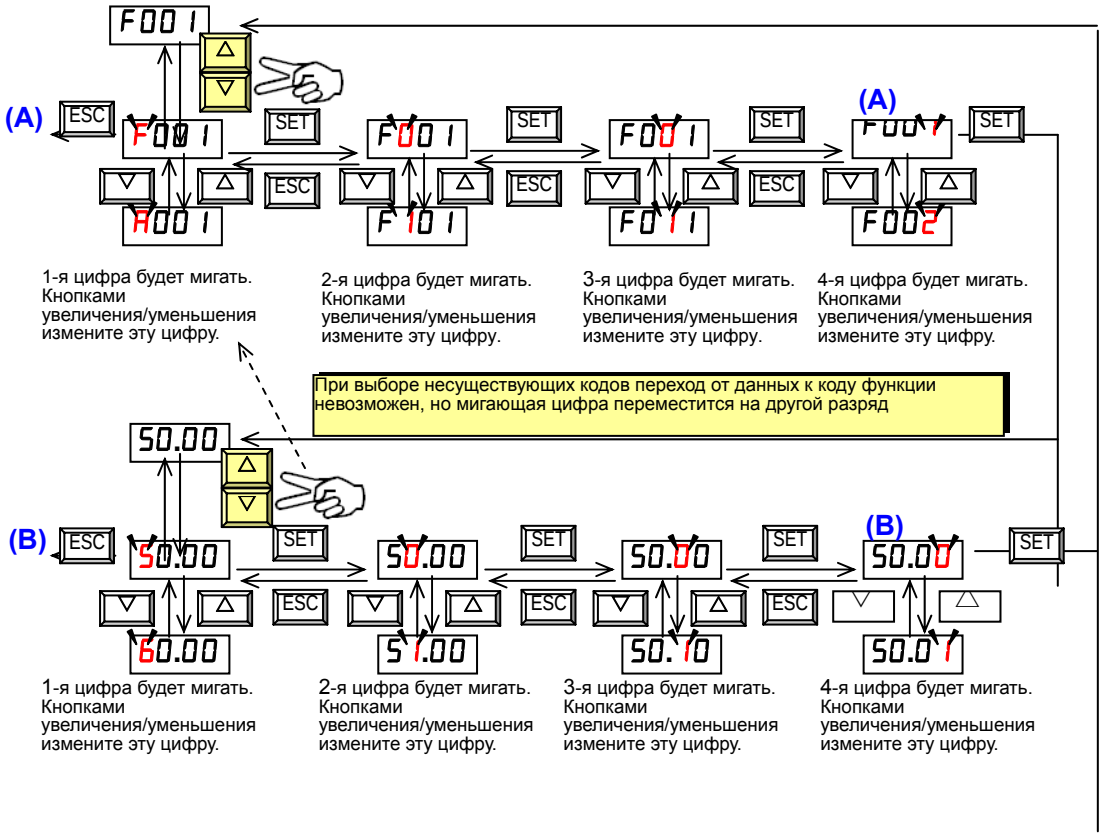
Режим последовательного поразрядного редактирования

Если код искомой функции или данные далеки от текущих данных, использование режима последовательного поразрядного редактирования позволяет ускорить их настройку. Одновременное нажатие кнопок «вверх» и «вниз» позволяет перейти в этот режим поразрядного редактирования.

При нахождении в режиме поразрядного редактирования (мигает одна цифра)

SET Переместите курсор вправо или задайте код функции или данные низшего разряда

ESC Переместите курсор влево.



(Примечание) При нажатии кнопки [ESC], когда курсор находится на цифре наивысшего разряда, курсор переходит на цифру низшего разряда. ((A) и (B) на расположенном выше рисунке.)

(Примечание) Одновременное нажатие кнопок «вверх» и «вниз» в режиме поразрядного редактирования позволяет перейти из этого режима обратно в нормальный режим.

Отслеживание и анализ пробного включения питания

10 **Шаг 10:** изучение настоящего раздела поможет сделать ряд ценных наблюдений при первом запуске электродвигателя.

Коды ошибок – если инвертер отображает код ошибки (в формате «E xx»), для интерпретации сообщений об ошибках см. раздел «Индикация событий разъединения, хронологии и состояний» на странице 6-5.

Ускорение и замедление – инвертеры серии WJ200 позволяют программировать степень ускорения и замедления. В процессе испытаний этот интервал времени составляет значение по умолчанию, 10 секунд. Параметр можно определить заданием частоты F001 примерно на уровне половины скорости перед запуском электродвигателя. После этого нажмите кнопку RUN, и приблизительно в течение 5 секунд электродвигатель достигнет устойчивой скорости. Нажмите кнопку STOP, и убедитесь, что в течение 5 секунд электродвигатель замедлит свое вращение до состояния STOP.

Переход инвертера в состояние останова Stop – если задать нулевую скорость вращения электродвигателя, он замедлится почти до полного останова, и при этом произойдет отключение выходного сигнала инвертера (OFF = ВЫКЛ.). Высокопроизводительный инвертер WJ200 может обеспечить вращение на очень низкой скорости, но отличной от нуля (для этого он должен использовать сервосистемы с положительной обратной связью). Такая характеристика указывает на необходимость применять в ряде задач механический тормоз.

Интерпретация показаний дисплея – прежде всего, следует обратить внимание на отсчет выходной частоты. Уставка максимальной частоты (параметр A044) по умолчанию составляет 50 Гц или 60 Гц (в странах Европы и США, соответственно) с учетом решаемых вами задач.

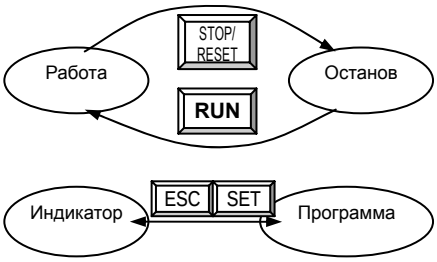
Пример: при эксплуатации 4-полюсного электродвигателя, рассчитанного на 60 Гц, инвертер настроен во всем диапазоне на выходную частоту 60 Гц. Для расчета скорости его вращения используется следующая формула:

Скорость вращения в

$$\text{об/мин} = \frac{\textit{частота} \times 60}{\textit{число пар полюсов}} = \frac{\textit{частота} \times 120}{\textit{число полюсов}} = \frac{60 \times 120}{4} = 1800 \text{ об/мин}$$

Теоретическая частота вращения электродвигателя составляет 1800 об/мин (скорость вращения вектора крутящего момента). Однако электродвигатель не может создавать крутящий момент, пока скорость вращения вала слегка не изменится. Это различие называется *«сдвиг»*. Таким образом, номинальная скорость 4-полюсного электродвигателя на частоте 60 Гц составит приблизительно 1750 RPM. Измеряя скорость вращения электродвигателя тахометром, вы сможете отметить отличие между частотой вращения двигателя и выходной частотой инвертера. По мере увеличения нагрузки сдвиг будет возрастать. По этой причине выходным параметром инвертера является «частота», а не скорость вращения электродвигателя, поскольку они слегка различаются.

Режимы RUN/STOP в режимах монитора и программирования (Monitor/Program Mode) – светодиод RUN на инвертере загорается в режиме работы и гаснет в режиме останова. Светодиод Program загорается, когда инвертер находится в режиме программирования Program, и гаснет в режиме Monitor. Все четыре режима образуют всевозможные комбинации. На расположенной справа диаграмме показаны все возможные режимы и переключение между ними с помощью пульта управления.



ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые из устройств, предназначенные для автоматизации предприятий, типа программируемых логических контроллеров (ПЛК) обладают альтернативными режимами работы и программирования (RUN/Program); устройство может находиться лишь в одном из этих режимов. В инвертерах Hitachi, однако, режим RUN перемежается с режимом Stop, а режим Program – с режимом Monitor. Такая схема позволяет программировать некоторые параметры в процессе работы инвертера, что предоставляет обслуживающему персоналу дополнительную гибкость возможностей.

Настройка параметров привода

3

Содержание главы стр.

- Выбор устройства для программирования 2
- Использование органов панели управления 3
- Группа «D» – функции индикации 7
- Группа «F» – параметры основного профиля 11
- Группа «A» – стандартные функции 12
- Группа «B» – функции тонкой регулировки 44
- Группа «C» – функции интеллектуальных клемм 83
- Группа «H» – функции, связанные с постоянными электродвигателя 104
  : Векторное управление без датчиков 107
  : Функция автоподстройки 108
- Группа «P» – прочие параметры 111
  : Простое позиционирование.....114

Выбор устройства для программирования

Введение

В приводах переменной частоты (инвертеры) Hitachi применяется новейшая электронная технология для обеспечения требуемой формы и синхронизации кривой переменного тока, выдаваемого электродвигателю. В ряду многочисленных преимуществ этого решения – экономия энергии и повышение выходной мощности или производительности установки. Требование универсальности с учетом широкого многообразия систем повлекло необходимость множества настраиваемых значений параметров. Современные инвертеры являются сложными элементами промышленной автоматики, создавая впечатление трудноуправляемости. Настоящая глава призвана помочь читателю преодолеть возможные затруднения.

Как было проиллюстрировано в главе 2 применительно к самопроверке при включении питания, настраивать большое число параметров для управления электродвигателем не требуется. Фактически в большинстве применений достаточно запрограммировать лишь несколько специальных параметров. В этой главе поясняется назначение отдельных наборов параметров и даются советы по выбору параметров, актуальных для различных систем.

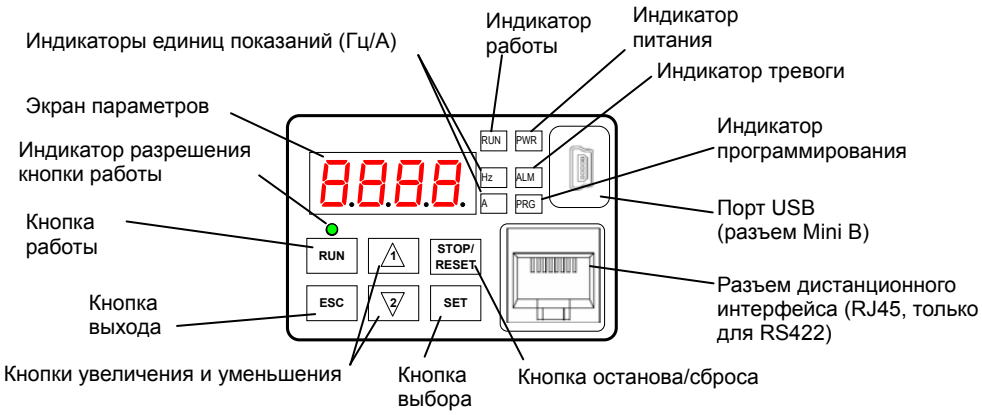
При проектировании новой системы с инвертером и электродвигателем определение требуемого состава параметров часто выливается в задачу оптимизации, поэтому вполне допустимо запускать электродвигатель лишь в грубо отрегулированной системе. Внося конкретные точечные изменения и наблюдая за их последствиями, можно добиться более тонкой регулировки системы.

Обзор способов программирования инвертера

Панель управления на лицевой стороне служит основным и наиболее удобным способом ориентирования в параметрах инвертера. Отдельные функции и программируемые параметры доступны с панели управления.

Использование органов панели управления

Панель управления на лицевой стороне инвертера серии WJ200 содержит все необходимые органы управления для индикации и программирования параметров. Вид панели управления показан ниже. Все прочие устройства для программирования инвертера имеют схожее расположение и назначение кнопок.

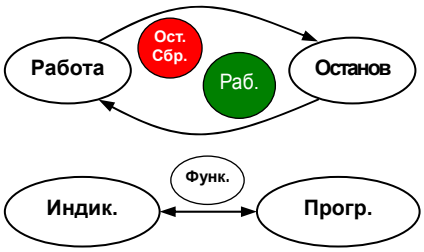


Назначение кнопок и индикаторов

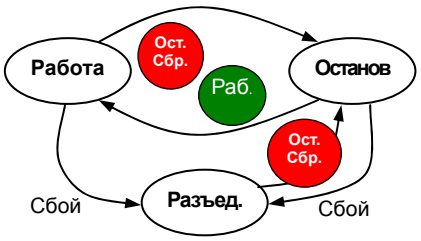
- **Индикатор работы** – горит при включенном выходе инвертера и вращении электродвигателя (рабочий режим); гаснет при отключении выхода инвертера (режим останова).
- **Индикатор программирования** – горит при готовности инвертера к редактированию параметров (режим программирования). Индикатор гаснет во время просмотра данных на экране параметров (режим монитора).
- **Индикатор разрешения кнопки работы** – горит, если инвертер готов отреагировать на нажатие кнопки работы; не горит при запрете кнопки работы.
- **Кнопка работы** – нажатие этой кнопки вызывает пуск электродвигателя (предварительно должен загореться светодиод разрешения кнопки работы). Параметр □□ (коммутация кнопки работы на панели управления) определяет направление пуска (прямое или реверсивное) при нажатии кнопки.
- **Кнопка останова/сброса** – останавливает работающий электродвигатель (с использованием запрограммированного темпа замедления). Эта кнопка также сбрасывает состояние тревоги, вызвавшее разъединение.
- **Экран параметров** – 4-разрядный дисплей из 7-сегментных индикаторов для индикации параметров и кодов функций.
- **Единицы показаний (герцы/амперы)** – один из двух светодиодных индикаторов будет гореть, указывая единицы измерения индицируемого параметра.
- **Индикатор питания** – горит, если питание инвертера включено.
- **Светодиод тревоги** – горит при активном разъединении инвертера (замкнутом контакте реле тревоги).
- **Кнопка выхода** – служит для выхода из текущего состояния.
- **Кнопки увеличения/уменьшения** – служат для перемещения по спискам параметров и функций на экране и для увеличения и уменьшения значений.
- **Кнопка выбора** – служит для перемещения по спискам параметров и функций для задания и проверки значений параметров. Когда устройство находится в режиме программирования и изменено значение одного из параметров, нажатие кнопки выбора вызывает запись нового значения в ЭППЗУ.

Режимы функционирования

Светодиоды режимов работы и программирования не дают исчерпывающей картины, поскольку оба режима независимы и не являются взаимоисключающими. На приведенной справа диаграмме состояний режим работы чередуется с режимом останова, а режим программирования – с режимом монитора. Эта особенность важна тем, что оператор может изменять параметры на работающей установке, не отключая ее.



При возникновении сбоя во время работы инвертер переходит в режим разъединения согласно диаграмме. Выход инвертера из режима работы с отключением электродвигателя вызывается определенными событиями, например перегрузкой выхода. В режиме разъединения все запросы на пуск электродвигателя игнорируются. Снять состояние ошибки можно нажатием выключателя останова/сброса. См. «Индикация событий разъединения, хронологии и состояний» на стр. 6-8.



Редактирование в режиме работы

Находясь в режиме работы (управления электродвигателем на выходе), инвертер может допускать изменение определенных параметров. Это полезно в том случае, если система должна работать непрерывно, но может потребовать некоторой регулировки параметров.

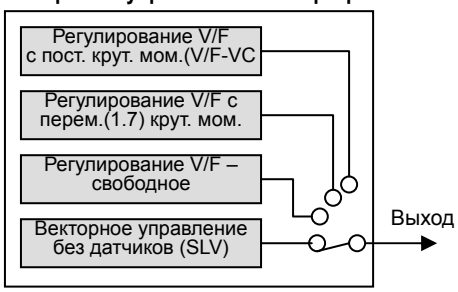
Таблицы параметров, приведенные в этой главе, содержат графу: «Редактирование в режиме работы». Крестик ✕ означает, что редактировать параметр нельзя, а галочка ✓ – что параметр допускает редактирование. Настройка программной блокировки (параметр b031) определяет условия доступа к параметрам в режиме работы и других условиях. Пользователь должен самостоятельно выбрать целесообразную и безопасную настройку программной блокировки с учетом условий эксплуатации инвертера и полномочий персонала. Дополнительные сведения см. в разделе «Режим программной блокировки» на стр. 3-53.

	Редакт-е в реж. работы	
	✕	
	✓	

Алгоритмы управления

Программа управления электродвигателем в инвертере WJ200 предусматривает два алгоритма формирования периодического сигнала на основе дискретного переключения (ШИМ). Это позволяет выбрать оптимальный алгоритм с учетом характеристик электродвигателя и нагрузки. Оба алгоритма применяют различные способы формирования выходного сигнала частоты. На основе выбранного алгоритма настраиваются другие параметры (см. раздел «Алгоритмы регулирования крутящего момента» на стр. 3-22), поэтому оптимальный алгоритм необходимо выбрать на начальном этапе технологического проектирования.

Алгоритмы управления в инвертере



Два набора номинальных параметров

Инвертер серии WJ200 имеет два набора номинальных параметров, т.е. способен работать при двух различных состояниях нагрузок: с постоянным крутящим моментом или с переменным крутящим моментом. Набор параметров, отвечающий конкретной системе, выбирается параметром b049.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Наименование	Описание		Начальная величина	Ед. изм.
b049	Выбор из двух наборов номинальных параметров	00… (режим трансформатора тока) / 01… (режим трансформатора напряжения)	×	00	–

При изменении набора параметров автоматически изменяются номинальный выходной ток и связанные с ним величины. Ниже поясняются различия между наборами HD и ND.

	HD	ND
Предназначение	Для тяжелых нагрузок, требующих высокого крутящего момента при пуске, разгоне или замедлении	Для обычных нагрузок, не требующих высокого крутящего момента
Области применения	Лифты, краны, конвейеры и т.п.	Вентиляторы, насосы, кондиционеры
Номинальный ток (пример)	1,0 А (3-фазная сеть 200 В, 0,1 кВт)	1,2 А (3-фазная сеть 200 В, 0,1 кВт)
Ток перегрузки	150%, 60 с	120%, 60 с

Начальные значения HD и ND различаются, как показано в следующей таблице. Необходимо учесть, что при смене набора параметров b049, кроме H003/H203, изменяются также и эти заводские значения по умолчанию. (Даже если существующие значения находятся в допустимых пределах и HD, и ND, при смене b049 данные инициализируются повторно.)

Параметр	Код ф-ции	HD		ND	
		Диапазон	Начальное значение	Диапазон	Начальное значение
Кривая характеристики V/f	A044 A244	00: пост. крутящий момент 01: пониж. крутящий момент 02: свободное регулирование V/F 03: SLV	00: пост. крут. момент	00: пост. крутящий момент 01: ограниченный крут. момент 02: свободное регулирование V/F	00: пост. крут. момент
Усилие торможения постоянным током для замедления	A054	0 – 100 (%)	0 (%)	0 – 70 %	50 (%)
Усилие торможения пост. током при пуске	A057	0 – 100 (%)	0 (%)	0 – 70 %	0 (%)
Несущая частота при торможении постоянным током	A059	2,0 – 15,0 (кГц)	5,0 (кГц)	2,0 – 10,0 (кГц)	2.0 (кГц)
Уровень ограничения по перегрузке	b022 b222	(0,20 – 2,00) × Номинальный ток (A)	1.50× Номинальный ток (A)	(0,20 – 1,50) × Номинальный ток (A)	1.20× Номинальный ток (A)
2-й уровень ограничения по перегрузке	b025				
Несущая частота:	b083	2,0 – 15,0 (кГц)	10,0 (кГц)	2,0 – 10,0 (кГц)	2.0 (кГц)
Мощность электродвигателя	H003 H203	0,1 – 15 (кВт)	Зависит от типа	0,2 – 18,5 (кВт)	На 1 типоразмер больше, чем HD

В случае выбора набора параметров HD следующие параметры не показываются на экране.

Код ф-ции	Параметр	Код ф-ции	Параметр
d009	Индикация команды крутящего момента	C058	Уровень превышения/снижения крутящего момента (FW, RG)
d010	Индикация смещения крутящего момента	C059	Режим выхода при превышении/снижении крутящего момента
d012	Индикация крутящего момента	H001	Выбор автоподстройки
b040	Выбор предельного крутящего момента	H002/H202	Выбор постоянной электродвигателя
b041	Ограничение крутящего момента (1)	H005/H205	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя
b042	Ограничение крутящего момента (2)	H020/H220	Постоянная электродвигателя R1
b043	Ограничение крутящего момента (3)	H021/H221	Постоянная электродвигателя R2
b044	Ограничение крутящего момента (4)	H022/H222	Постоянная электродвигателя L
b045	Выбор останова линейного разгона/замедления (LAD) по крутящему моменту	H023/H223	Постоянная электродвигателя Io
b046	Защита от реверсивного пуска	H024/H224	Постоянная электродвигателя J
C054	Выбор превышения/снижения крутящего момента	P037	Значение смещения крутящего момента
C055	Уровень превышения/снижения крутящего момента (FW, PW)	P038	Выбор полярности смещения крутящего момента
C056	Уровень превышения/снижения крутящего момента (RV, RG)	P039	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (FW)
C057	Уровень превышения/снижения крутящего момента (RV, PW)	P040	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (RV)

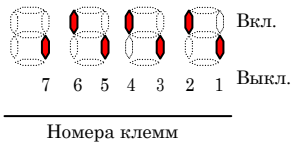
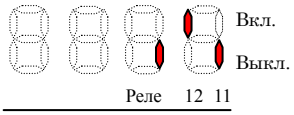
При выборе набора параметров ND следующие функции не показываются для интеллектуальных клемм.

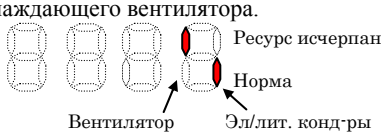
Клеммы интеллектуальных входов		Клеммы интеллектуальных выходов	
40:TL	Выбор предельного крутящего момента	07:OTQ	Сигнал снижения/превышения крутящего момента
41:TRQ1	Режим ограничения крутящего момента 1	10:TRQ	Сигнал ограничения крутящего момента
42:TRQ1	Режим ограничения крутящего момента 2	-	-
52:ATR	Разрешение ввода команды крутящего момента	-	-

Группа «D» – функции индикации

Группа функций индикации «D» позволяет обращаться к значениям важных параметров при нахождении инвертера в режиме работы или режиме останова. Выбрав числовой код функции для контролируемого параметра, нажмите кнопку функции один раз, чтобы значение появилось на экране. В функциях d005 и d006 состояние интеллектуальных клемм (вкл./выкл.) индицируется отдельными сегментами на экране.

Если экран инвертера находится в режиме индикации параметра и происходит отключение питания, то инвертер сохраняет текущую настройку индикации. Для удобства пользователя дисплей автоматически возвращается к ранее контролировавшемуся параметру при следующем включении питания.

Функция «d»			Редактирование в режиме работы	Ед. изм.
Код ф-ции	Параметр	Описание		
d001	Индикация выходной частоты	Индикация частоты выхода электродвигателя в реальном времени от 0,0 до 400,0 Гц. При высоком уровне b163 выходную частоту (F001) возможно изменять кнопками увеличения/уменьшения с индикацией d001.	–	Гц
d002	Индикация выходного тока	Индикация фильтрованных показаний выходного тока в диапазоне от 0 до 655,3 А (~99,9 А при мощности 1,5 кВт и менее).	–	А
d003	Индикация направления вращения	Три различных показания: «F» – прямой ход; «o» – останов; «r» – реверсивный ход.	–	–
d004	Индикация технологического параметра, переменной обратной связи ПИД-регулирования	Индикация приведенного (с масштабным коэффициентом A075) значения технологического параметра (переменной обратной связи) в диапазоне от 0,00 до 10000.	–	% от постоянной
d005	Состояние клемм интеллектуальных входов	Индикация состояния клемм интеллектуальных входов:  	–	–
d006	Состояние клемм интеллектуальных выходов	Индикация состояния клемм интеллектуальных выходов:  	–	–
d007	Индикация приведенной выходной частоты	Индикация выходной частоты, пересчитанной через постоянную масштаба b086. Десятичная точка указывает диапазон от 0 до 3999.	–	Гц (× пост.)
d008	Индикация фактической частоты	Индикация фактической частоты в диапазоне от -400 до 400 Гц.	–	Гц

Функция «d»			Редактирование в режиме работы	Ед. изм.
Код ф-ции	Параметр	Описание		
d009	Индикация команды крутящего момента	Индикация команды крутящего момента в диапазоне от -200 до 200%.	–	%
d010	Индикация смещения крутящего момента	Индикация величины смещения крутящего момента в диапазоне от -200 до 200%.	–	%
d012	Индикация выходного крутящего момента	Индикация выходного крутящего момента в диапазоне от -200 до 200%.	–	%
d013	Индикация выходного напряжения	Напряжение на выходе электродвигателя, диапазон – от 0,0 до 600,0 В.	–	В
d014	Индикация входной мощности	Индикация входной мощности в диапазоне от 0 до 999,9 кВт.	–	кВт
d015	Индикация ватт-часов	Индикация счетчика ватт-часов инвертера, диапазон – от 0 до 9999000.	–	
d016	Индикация времени наработки	Индикация времени нахождения инвертера в режиме работы в часах. Диапазон – от 0 до 9999 / от 1000 до 9999 / от ⌈100 до ⌈999 (от 10 000 до 99 900).	–	часы
d017	Индикация времени нахождения во включенном состоянии	Индикация суммарного времени нахождения инвертера во включенном состоянии в часах. Диапазон – от 0 до 9999 / от 1000 до 9999 / от ⌈100 до ⌈999 (от 10 000 до 99 900).	–	часы
d018	Индикация температуры радиатора	Температура ребер теплообменника, диапазон – от -20 до 150.	–	°C
d022	Контроль ресурса	Индикация ресурса электролитических конденсаторов на плате и ресурса охлаждающего вентилятора. 	–	–
d023	Индикация счетчика программы [EzSQ]	Диапазон – от 0 до 1024.	–	–
d024	Индикация номера программы [EzSQ]	Диапазон – от 0 до 9999.	–	–
d025	Пользовательская индикация 0 [EzSQ]	Результат выполнения EzSQ, диапазон – от –2147483647 до 2147483647.	–	–
d026	Пользовательская индикация 1 [EzSQ]	Результат выполнения EzSQ, диапазон – от –2147483647 до 2147483647.	–	–
d027	Пользовательская индикация 2 [EzSQ]	Результат выполнения EzSQ, диапазон – от –2147483647 до 2147483647.	–	–
d029	Индикация команды позиционирования	Индикация команды позиционирования, диапазон – от –268435455 до +268435455.	–	–
d030	Индикация текущего положения	Индикация текущего положения, диапазон – от –268435455 до +268435455.	–	–
d050	Двойная индикация	Выдача двух различных показаний, настроенных в регистрах b160 и b161.	–	–
d060	Индикация режима инвертера	Индикация текущего выбранного режима инвертера: I-C:IM (режим трансформатора тока)/I-v:IM (режим трансформатора напряжения)/ P:PM	–	–

Функция «d»			Редактирование в режиме работы	Ед. изм.
Код ф-ции	Параметр	Описание		
d 102	Индикация напряжения шины постоянного тока	Напряжение внутренней шины постоянного тока инвертера, диапазон – от 0,0 до 999,9.	–	В
d 103	Индикация коэффициента нагрузки BRD	Коэффициент нагрузки встроенного тормозного прерывателя, диапазон – от 0.0 до 100,0%.	–	%
d 104	Индикация показаний электронного термоконтроля	Интегральные показания электронного термоконтроля, диапазон – от 0,0 до 100,0%.	–	%

Индикация событий и хронологии

Функция индикации событий и хронологии разъединений позволяет просматривать соответствующие сведения, переключаясь между ними при помощи панели управления. Подробное описание см. в разделе «Индикация событий разъединения, хронологии и состояний» на стр. 6-5.

Функция «d»			Редактирование в режиме работы	Ед. изм.
Код ф-ции	Параметр	Описание		
d080	Счетчик разъединений	Число событий разъединения, диапазон – от 0 до 65530.	–	Событие
d081	Индикация 1-го разъединения	На экран выдаются сведения о событии разъединения: • код ошибки; • выходная частота в момент разъединения; • ток электродвигателя в момент разъединения; • напряжение шины постоянного тока в момент разъединения; • совокупное время наработки инвертера в момент разъединения; • совокупное время наработки инвертера в момент разъединения.	–	–
d082	Индикация 2-го разъединения		–	–
d083	Индикация 3-го разъединения		–	–
d084	Индикация 4-го разъединения		–	–
d085	Индикация 5-го разъединения		–	–
d086	Индикация 6-го разъединения		–	–
d090	Индикация предупреждения	На экран выдается код ошибки предупреждения.	–	–

Локальная индикация при подключенной панели управления

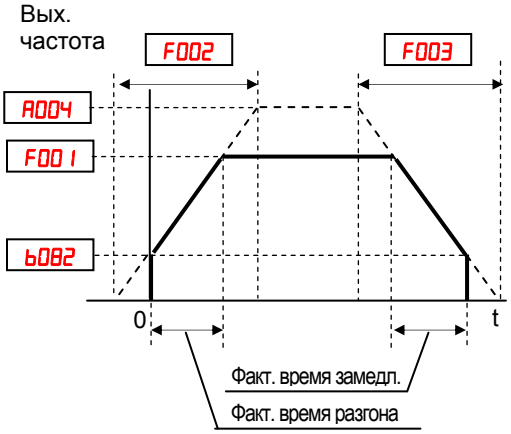
К последовательному порту инвертера WJ200 можно подсоединить внешний цифровой интерфейс оператора. В этом случае кнопки панели управления инвертера не будут действовать (за исключением кнопки останова). Тем не менее, 4-разрядный дисплей инвертера будет по-прежнему функционировать в режиме индикации любого из параметров от d001 до d060. Функция b150 (выбор экрана индикации для инвертера в сети) определяет выдаваемый на экран параметр d00x. См. приведенную выше таблицу.

При контроле показаний инвертера с подсоединенной внешней панелью управления необходимо учитывать следующее.

- Функции d00x будут индицироваться на экране инвертера согласно значению параметра b150, если устройство было подключено к последовательному порту инвертера в момент включения питания инвертера.
- В случае подключения внешней панели управления встроенная панель управления инвертера также будет индицировать коды ошибок для событий разъединения инвертера. Сброс ошибки выполняется нажатием клавиши останова или функцией сброса инвертера. Расшифровка кодов ошибок приведена в разделе «Коды ошибок» на стр. 6-8.
- По желанию кнопку останова можно отключить функцией b087.

Группа «F» – параметры основного профиля

Профиль основной частоты (скорости) определяется параметрами группы «F» согласно приведенной справа таблице. Рабочая частота задается в Гц, но разгон и замедление задаются продолжительностью линейного изменения (от нуля до максимальной частоты или от максимальной частоты до нуля). Параметр направления вращения электродвигателя определяет, будет ли кнопка работы на панели управления выдавать команду прямого (FWD) или реверсивного (REV) пуска. Этот параметр не влияет на функции интеллектуальных клемм [FW] и [REV], настраиваемые отдельно.



Значения «разгон 1» и «замедление 1» – стандартные значения разгона и замедления по умолчанию для основного профиля. Значения разгона и замедления для альтернативного профиля задаются параметрами с Ax92 по Ax93. Параметр направления вращения (F004) определяет направление вращения электродвигателя, выбираемое только с панели управления. Эта настройка применяется к любому профилю электродвигателя (1-му или 2-му), действующему в определенный момент.

Функция «F»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
F001	Настройка выходной частоты	Стандартная целевая частота по умолчанию, определяющая постоянную скорость электродвигателя. Диапазон – от 0,0 / пусковой частоты до максимальной частоты (A004).	✓	0,0	Гц
F002	Время разгона (1)	Стандартное ускорение по умолчанию, диапазон – от 0,01 до 3600 с.	✓	10,0	с
F202	Время разгона (1), 2-й электродвигатель		✓	10,0	с
F003	Время замедления (1)	Стандартное замедление по умолчанию, диапазон – от 0,01 до 3600 с.	✓	10,0	с
F203	Время замедления (1), 2-й электродвигатель		✓	10,0	с
F004	Коммутация кнопки работы на панели управления	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – прямой ход; 01 – реверсивный ход.	✗	00	–

Разгон и замедление можно настраивать при помощи EzSQ, а также посредством следующего параметра.

Функция «P»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
P031	Выбор источника уставки разгона/замедления	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – через интерфейс оператора; 01 – через EzSQ.	✗	00	-

Группа «A» – стандартные функции

Инвертер предусматривает различные способы управления пуском/остановом и задания выходной частоты (скорости электродвигателя). Предусмотрены другие источники команд управления, заменяющие уставки A001 / A002. Параметр A001 выбирает источник задания выходной частоты инвертера. Параметр A002 выбирает источник команды работы (для команд прямого [FW] и реверсивного [RV] пуска). Для настроек по умолчанию в моделях –FE (для европейского рынка) используются входные клеммы, а в моделях –FU (для США) – панель управления.

Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A001	Источник команды частотного управления	Восемь вариантов, выбираемых кодами: 00 – потенциометр на внешнем интерфейсе оператора; 01 – клемма управления; 02 – задание функции F001; 03 – вход сети Modbus; 04 – опция; 06 – вход последовательности импульсов; 07 – через EzSQ; 10 – значение вычисляемой функции.	✕	01	–
A201	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель		✕	01	–
A002	Источник команды работы	Четыре варианта, выбираемых кодами: 01 – клемма управления; 02 – кнопка «работа» на панели управления или или цифровом интерфейсе оператора; 03 – вход сети Modbus; 04 – опция.	✕	01	–
A202	Источник команды работы, 2-й электродвигатель		✕	01	–

Задание источника команды частотного управления – следующая таблица содержит развернутое описание каждого варианта параметра A001 ссылкой на другие страницы для дополнительной информации.

Код	Источник команды частотного управления	См. стр.
00	Потенциометр на внешнем интерфейсе оператора – в случае использования внешнего интерфейса оператора диапазон вращения ручки соответствует диапазону от значения параметра b082 (пусковая частота) до значения параметра A004 (максимальная частота).	-
01	Клемма управления – активный аналоговый входной сигнал на аналоговых клеммах [O] или [OI] устанавливает выходную частоту.	4-70, 3-16, 3-40, 3.83
02	Настройка функции F001 – величина параметра F001 является постоянной, используемой для выходной частоты.	3-11
03	Вход сети ModBus – сеть имеет выделенный регистр для выходной частоты инвертера.	B-24
04	Опция – используется в случае подключения опциональной платы, задающей команду частоты.	(См. инструкцию к опциональной плате)
06	Вход последовательности импульсов – последовательность импульсов, выдаваемая на клемму EA. Последовательность импульсов должна быть напряжением не более 10 В пост. тока и частотой не более 32 кГц.	3-114
07	Через EzSQ – источник команды частоты может задаваться функцией EzSQ, когда она используется.	(См. инструкцию к EzSQ)
10	Значение вычисляемой функции на основе выбираемых пользователем источников входных значений (A и B). Выходное значение может представлять собой сумму, разность или произведение (+,-, x) двух входов.	3-41

Задание источника команды работы – следующая таблица содержит развернутое описание каждого варианта параметра A002 со ссылкой на другие страницы для дополнительной информации.

Код	Источник команды работы	См. стр.
01	Клемма управления – управление пуском и остановом осуществляется через входные клеммы [FW] и [RV].	4-16
02	Кнопка «работа» на панели управления – кнопки «работа» и «останов» служат для управления.	2-23
03	Вход сети ModBus – к сети подключены отдельные катушки для команды работы/останова и команды выбора прямого/реверсивного направления (FW/RV).	B-24
04	Опция – используется в случае подключения опциональной платы, задающей команду частоты.	(См. инструкцию к опциональной плате)

Замена источников, заданных командами A001/A002 – инвертер позволяет некоторым источникам форсировать собственные уставки выходной частоты и команды работы взамен A001 и A002. Тем самым обеспечивается гибкость для систем, в которых время от времени требуется использовать иной источник без изменения стандартных настроек в A001/A002.

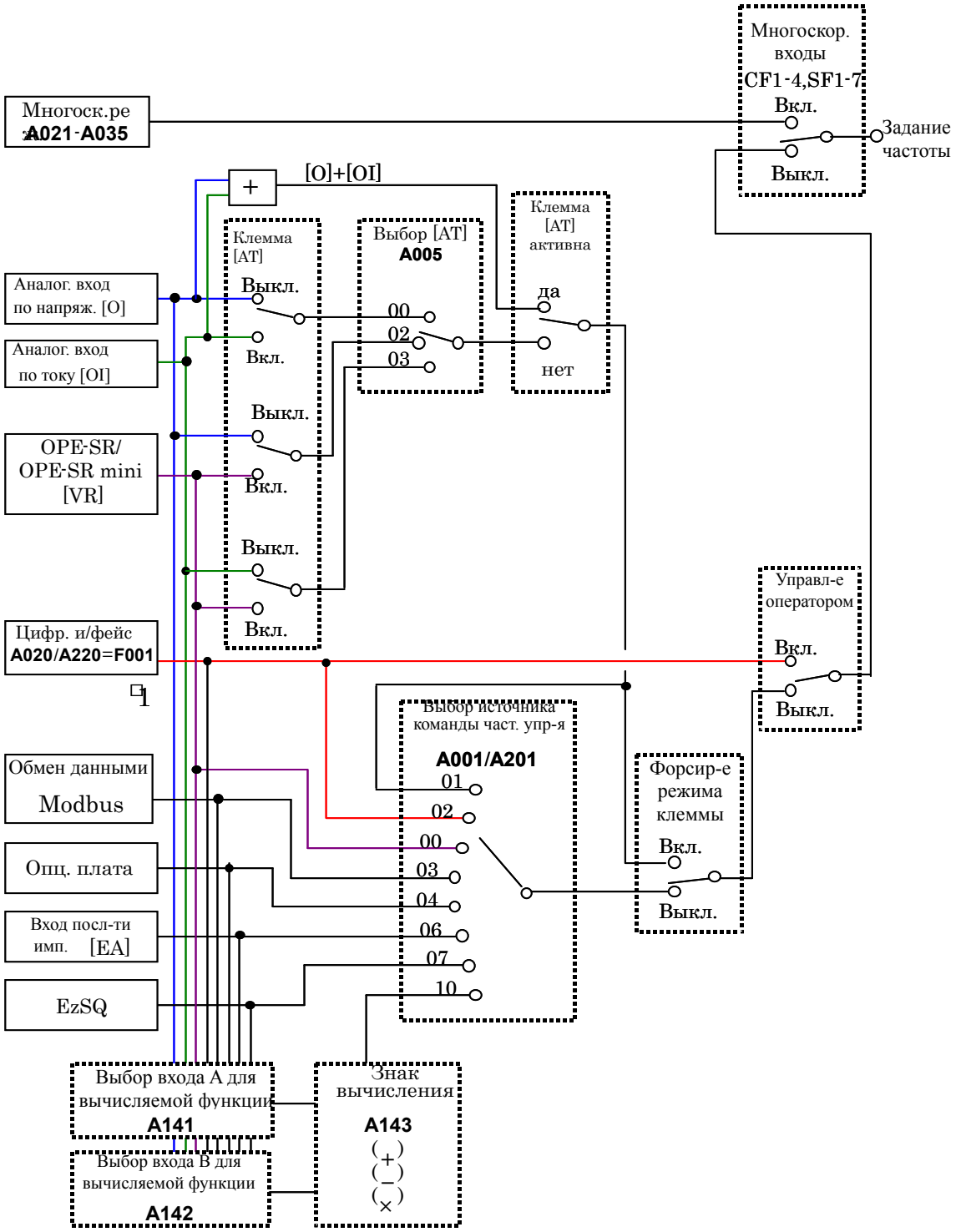
Инвертер имеет другие источники управления, которые могут временно отменять настройку параметра A001, форсируя другой источник команды частотного управления. В следующей таблице перечислены все способы задания источников и их относительный приоритет («1» – наивысший приоритет).

Приоритет	Способ задания источника команды частотного управления A001	См. стр.
1	Клеммы многоскоростного режима [CF1] – [CF4]	4-17
2	Интеллектуальный вход управления оператором [OPE]	4-35
3	Интеллектуальный вход [F-TM]	4-42
4	Клемма [AT]	4-28
5	Параметр источника команды частотного управления A001	3-10

Инвертер также имеет другие источники управления, которые могут временно отменять настройку параметра A002, форсируя другой источник команды «работа». В следующей таблице перечислены все способы задания команды «работа» и их относительный приоритет («1» – наивысший приоритет).

Приоритет	Способ задания источника команды «работа» A002	См. стр.
1	Интеллектуальный вход управления оператором [OPE]	4-35
2	Интеллектуальный вход [F-TM]	4-42
3	Параметр источника команды «работа» A002	3-10

На следующем рисунке представлена схема, увязывающая различные способы задания источников команд частотного управления, с их относительными приоритетами.



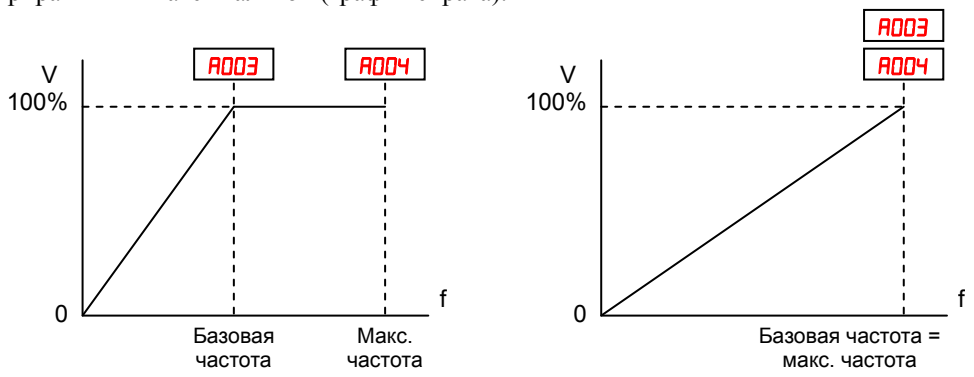
Функция вычисления частоты

Примечание 1. Выходную частоту инвертера можно задавать функцией F001 только в том случае, если в качестве источника частоты для команды A001 задано значение «02». Если функция A001 имеет настройку, отличную от «02», то функция F001 действует как функция индикации команды частотного управления. Разрешив задание частоты в режиме просмотра (b163=01), можно изменять частоту функцией d001 или d007.

Настройки основных параметров

Эти настройки влияют на основную характеристику инвертера – действие выходов электродвигателя. Частота выхода переменного тока определяет частоту вращения (скорость) электродвигателя. Для опорного параметра скорости можно выбрать один из трех различных источников. Например, на этапе проектирования системы удобно использовать потенциометр, но в готовой системе целесообразно переключаться на внешний источник команды частотного управления (задание через клеммы управления).

Уставки базовой и максимальной частоты связаны между собой согласно следующему графику (слева). Выход инвертера соответствует кривой постоянного отношения V/f до достижения полного выходного напряжения при базовой частоте. Этот начальный прямой участок соответствует участку рабочей характеристики с постоянным крутящим моментом. Горизонтальный участок до максимальной частоты позволяет электродвигателю работать быстрее, но с меньшим крутящим моментом. Это участок постоянной мощности. Если во всем рабочем диапазоне двигателя (ограниченном проектным напряжением и частотой) требуется поддерживать постоянный крутящий момент, то базовую частоту необходимо приравнять к максимальной (график справа).



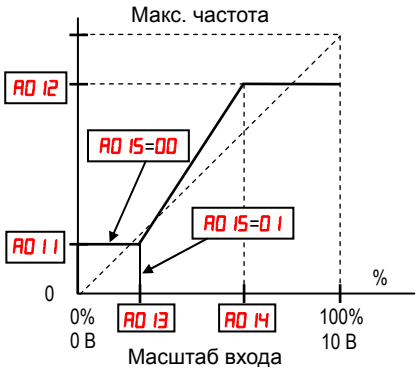
ПРИМЕЧАНИЕ. Группа настроек «2-й электродвигатель», перечисленных в этой таблице, служит для хранения альтернативного набора параметров, относящихся ко второму электродвигателю. Инвертер использует 1-й или 2-й набор параметров электродвигателя для формирования частоты, выдаваемой на электродвигатель

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A003	Базовая частота	Задается в диапазоне от 30 Гц до максимальной частоты (A004). Задается в диапазоне от 30 Гц до 2-й максимальной частоты (A204).	✕	50,0	Гц
A203	Базовая частота, 2-й электродвигатель		✕	50,0	Гц
A004	Максимальная частота	Задается в диапазоне от базовой частоты до 400 Гц Задается в диапазоне от 2-й базовой частоты до 400 Гц	✕	50,0	Гц
A204	Максимальная частота, 2-й электродвигатель		✕	50,0	Гц

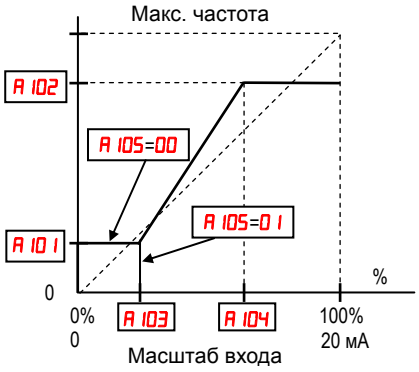
Настройки аналоговых входов

Инвертер может принимать внешний аналоговый входной сигнал, задающий выдаваемую на электродвигатель частоту. Входы по напряжению (0–10 В) и по току (4–20 мА) доступны только на отдельных клеммах (соответственно, [O] и [OI]). Клемма [L] служит сигнальной землей для двух аналоговых входов. Настройки аналоговых входов задают характеристики кривой передаточной функнции между аналоговым входом и частотным выходом.

Настройка характеристик [O-L] – на приведенном справа графике параметры AO 13 и AO 14 выбирают активную часть диапазона входных напряжений. Параметры AO 11 и AO 12 выбирают, соответственно, начальную и конечную частоты диапазона преобразованной выходной частоты. Совокупность этих четырех параметров определяет крупнейший отрезок ломаной на графике. Если линия не начинается в точке начала координат (при AO 11 и AO 13 > 0), то параметр AO 15 определяет, будет ли инвертер выдавать 0 Гц или частоту, заданную параметром AO 11, когда аналоговое входное значение ниже настройки AO 13. Если входное напряжение выше конечного значения параметра AO 14, то инвертер выдает конечную частоту, задаваемую параметром AO 12.



Настройка характеристик [OI-L] – на приведенном справа графике регистры **A103** и **A104** выбирают активную часть диапазона входных токов. Параметры **A101** и **A102** выбирают, соответственно, начальную и конечную частоты диапазона преобразованной выходной частоты. Совокупность этих четырех параметров определяет крупнейший отрезок ломаной на графике. Если линия не начинается в точке начала координат (при A 101 и A 103 > 0), то параметр A 105 определяет, будет ли инвертер выдавать 0 Гц или частоту, заданную параметром A 101, когда аналоговое входное значение ниже настройки A 103. Если входное напряжение выше конечного значения параметра A 104, то инвертер выдает конечную частоту, задаваемую параметром A 102.



Если параметр [AT] не связан ни с одной клеммой интеллектуального входа, то инвертер реагирует на вход [O]+[OI].

Настройка характеристик [VR-L] – используется с дополнительным интерфейсом оператора. Подробности см. в описании параметров A 161~A 165.

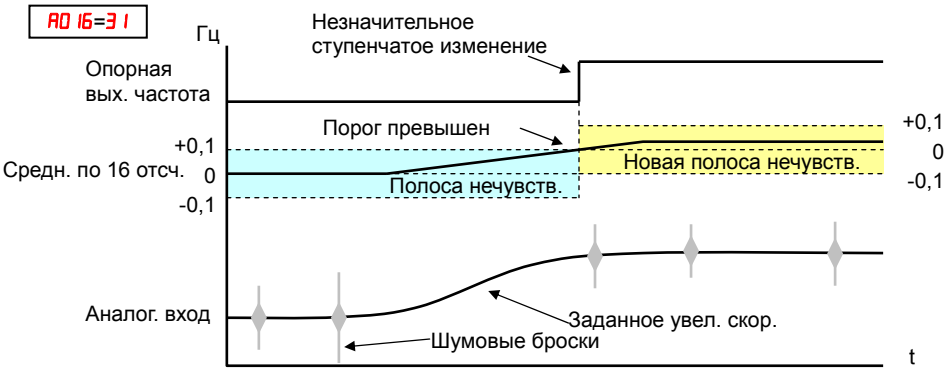
Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A005	Выбор [AT]	Три варианта, выбираемых кодами: 00 – выбор между [O] и [OI] на клемме [AT] (вкл.=OI, выкл.=O); 02 – выбор между [O] и внешним потенциометром на клемме [AT] (вкл.=п/метр, выкл.=O); 03 – выбор между [OI] и внешним потенциометром на клемме [AT] (вкл.=п/метр, выкл.=OI). Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала; диапазон значений – от 0,00 до 400,0.	✕	00	–
A011	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [O]		✕	0,00	Гц
A012	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [O]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон значений – от 0,0 до 400,0.	✕	0,00	Гц
A013	Начальное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	Начальная точка (смещение) диапазона активного аналогового входного сигнала, диапазон значений – от 0 до 100.	✕	0,	%
A014	Конечное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	Конечная точка (смещение) диапазона активного аналогового входного сигнала, диапазон значений – от 0 до 100.	✕	100,	%
A015	Разрешение начальной частоты входа [O]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A011); 01 – используется 0 Гц.	✕	01	–
A016	Фильтр аналогового входа	Диапазон n = 1 ~ 31, от 1 до 30 : фильтр×2 мс, 31: фиксированный фильтр 500 мс с гистерезисом ±0,1 кГц.	✕	8,	Спец.

A016: постоянная времени внешнего частотного фильтра – этот фильтр сглаживает аналоговый входной сигнал для опорной выходной частоты инвертера.

- A016 задает ширину окна фильтра от n=1 до 30. Это простое вычисление скользящего среднего значения, где переменная n задает число отсчетов.
- A016=31 – специальное значение. Оно указывает инвертеру использовать функцию подвижной полосы нечувствительности. Изначально инвертер использует постоянную времени фильтра 500 мс. Затем в среднем для каждых 16 отсчетов применяется полоса нечувствительности. Полоса нечувствительности вызывает игнорирование незначительных колебаний очередного нового среднего значения, если таковые не превышают ±0,1 Гц. Если среднее значение по 30 отсчетам выходит за границы этой полосы нечувствительности, то инвертер начинает применять полученное среднее значение к опорной выходной частоте, и это значение одновременно становится новой точкой сравнения полосы нечувствительности при последующих усреднениях.

На приведенном ниже графике иллюстрируется типичная форма аналогового входного сигнала. Фильтр устраняет кратковременные шумовые всплески. При изменении скорости (например, с увеличением уровня) фильтр естественным образом замедляет отклик. Из-за действия функции полосы нечувствительности (A016=31) конечное выходное значение изменяется только при выходе усредненной величины по 30 отсчетам за порог полосы нечувствительности.

СОВЕТ: функция полосы нечувствительности полезна в применениях, требующих максимально устойчивой выходной частоты, но использующих в качестве источника опорного сигнала скорости аналоговый вход. Пример применения: шлифовальный станок с выносным потенциометром для задания скорости оператором. После изменения регулировки шлифовальный станок сохраняет предельно устойчивую скорость для однородной обработки поверхности.



Настройки, связанные с EzSQ

Инвертер серии WJ200 способен выполнять программы EzSQ аналогично инвертерам серии SJ700. Параметры A017 относятся к EzSQ. Их подробное описание приведено в разделе, посвященном EzSQ.

Настройки частоты для многоскоростного и толчкового режимов

Многоскоростной режим. Инвертер WJ200 способен запоминать и выдавать на выход электродвигателя до 16 заданных частот (с A020 по A035). Пользуясь традиционной терминологией приводов, мы называем такой режим *многоскоростным профилем*. Эти предустановленные частоты выбираются посредством цифровых входов инвертера. При переходе от текущей выходной частоты к новой инвертер применяет действующую настройку разгона или замедления. Первая настройка многоскоростного режима дублируется для второго электродвигателя (остальные 15 скоростей относятся только к первому электродвигателю).

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A019	Выбор многоскоростного режима	Задание кодами: 00 – двоичная система (16 скоростей выбираются 4 клеммами); 01 – единичная система (8 скоростей выбираются 7 клеммами). Определяет первую скорость многоскоростного профиля диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A020 = скорость 0 (1-й электродвигатель).	✗	00	-
A020	Частота многоскоростного режима 0		✓	6,0	Гц
A220	Частота многоскоростного режима 0, 2-й электродвигатель	Определяет первую скорость многоскоростного профиля или скорость 2-ого электродвигателя, диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A220 = скорость 0 (2-й электродвигатель). Определяет 15 последующих скоростей, диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A021=скорость 1 ~ A035=скорость 15.	✓	6,0	Гц
A021 – A035	Частота многоскоростного режима 1 – 15 (для обоих электродвигателей)		✓	~~См. след. строку~~ 0.0	Гц
C169	Интервал многоступенчатого определения скорости/положения	Диапазон значений – от 0, до 200, (× 10 мс)	✗	0,	мс

Выбор скорости осуществляется двумя способами: в двоичной и единичной системе.

При задании в двоичной системе (A019=00) скорость выбирается 16 комбинациями 4 цифровых входов. При задании в единичной системе (A019=01) 7 цифровых входов выбирают одну из 8 скоростей. Их подробное описание приведено на следующих рисунках.

(1) Двоичная система («1»=вкл.)

Скорость	Парам.	CF4	CF3	CF2	CF1
Скорость 0	A020	0	0	0	0
Скорость 1	A021	0	0	0	**1**
Скорость 2	A022	0	0	**1**	0
Скорость 3	A023	0	0	**1**	**1**
Скорость 4	A024	0	**1**	0	0
Скорость 5	A025	0	**1**	0	**1**
Скорость 6	A026	0	**1**	**1**	0
Скорость 7	A027	0	**1**	**1**	**1**
Скорость 8	A028	**1**	0	0	0
Скорость 9	A029	**1**	0	0	**1**
Скорость 10	A030	**1**	0	**1**	0
Скорость 11	A031	**1**	0	**1**	**1**
Скорость 12	A032	**1**	**1**	0	0
Скорость 13	A033	**1**	**1**	0	**1**
Скорость 14	A034	**1**	**1**	**1**	0
Скорость 15	A035	**1**	**1**	**1**	**1**

(2) Единичная система («1»=вкл., «X» – состояние [вкл./выкл.] не учитывается)

Скорость	Парам.	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Скорость 0	A020	0	0	0	0	0	0	0
Скорость 1	A021	X	X	X	X	X	X	**1**
Скорость 2	A022	X	X	X	X	X	**1**	0
Скорость 3	A023	X	X	X	X	**1**	0	0
Скорость 4	A024	X	X	X	**1**	0	0	0
Скорость 5	A025	X	X	**1**	0	0	0	0
Скорость 6	A026	X	**1**	0	0	0	0	0
Скорость 7	A027	**1**	0	0	0	0	0	0

Частота толчкового режима – настройка скорости толчкового режима используется всякий раз, когда активна команда толчкового режима. Диапазон уставок скорости толчкового режима ограничен условным пределом 10 Гц для безопасности при ручных операциях. Ускорение до частоты толчкового режима происходит мгновенно, а для его останова можно выбрать один из трех режимов.

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A038	Частота толчкового режима	Определяет граничную скорость для толчкового режима. Диапазон значений – от пусковой частоты до 9,99 Гц.	✓	6,00	Гц
A039	Способ останова толчкового режима	Определяет способ остановки электродвигателя в конце толчкового движения, шесть вариантов: 00 – останов с выбегом (недействителен во время работы); 01 – контролируемое замедление (недействительно во время работы); 02 – торможение постоянным током до останова (недействительно во время работы); 03 – останов с выбегом (действителен во время работы); 04 – контролируемое замедление (действительно во время работы); 05 – торможение постоянным током до останова (действительно во время работы).	✕	04	–

Примечание 1. Для работы в толчковом режиме необходимо вначале включить клемму JG, а затем – клемму FW или RV.

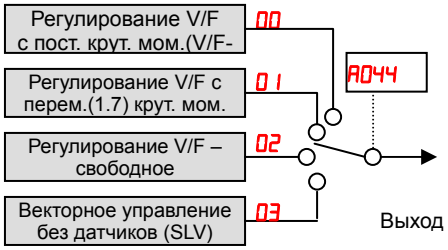
Примечание 2. Для настроек останова толчкового режима A039=02 или 05 требуются параметры торможения постоянным током.

Примечание 3. При работе в толчковом режиме частота может задаваться параметром выходной частоты F001.

Алгоритмы регулирования крутящего момента

Инвертер формирует выходной сигнал для электродвигателя с учетом выбранного алгоритма V/f. Параметр A044 (для 2-го электродвигателя – A244) выбирает алгоритм формирования частотного выходного сигнала инвертера согласно приведенной справа диаграмме. Заводская настройка – 00 (постоянный крутящий момент).

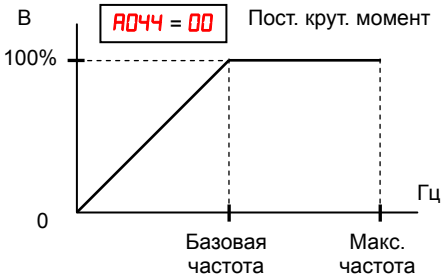
Алгоритмы регулирования крутящего момента инвертера



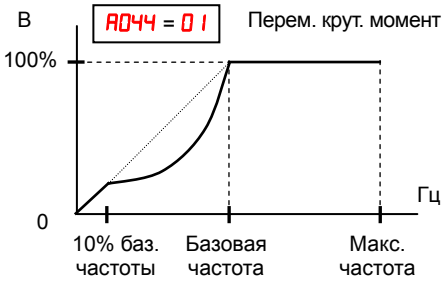
Приведенное ниже описание призвано помочь в выборе оптимального алгоритма регулирования крутящего момента.

Встроенные кривые V/f ориентированы на развитие постоянных или переменных характеристик крутящего момента (см. приведенные ниже графики). Можно выбирать между постоянным крутящим моментом и регулированием V/f при уменьшенном крутящем моменте.

Постоянный и переменный (уменьшенный) крутящий момент – на графике справа показана постоянная характеристика крутящего момента от 0 Гц до базовой частоты A003. Напряжение остается постоянным для выходных частот выше базовой частоты.



На приведенном выше графике (справа) показана кривая переменного (уменьшенного) крутящего момента с постоянной характеристикой крутящего момента на интервале от 0 Гц до 10% базовой частоты. Такое решение помогает увеличить крутящий момент на низких скоростях с последующим переходом на кривую уменьшенного крутящего момента.



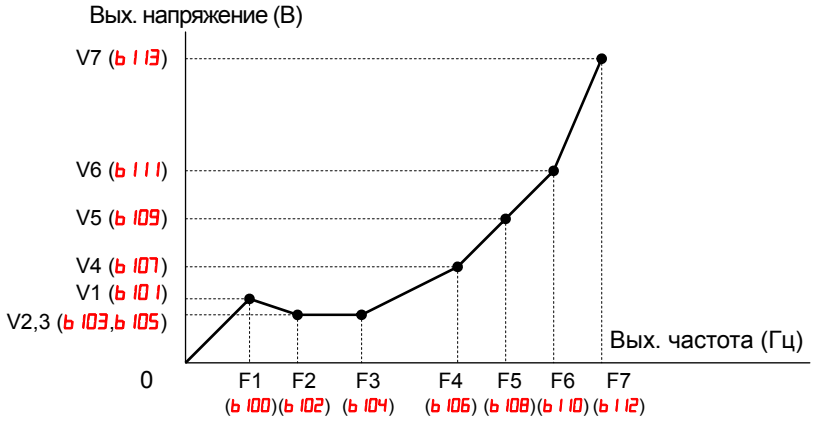
Векторное управление без датчиков – высокой эффективности по крутящему моменту (200% крутящий момент при выходной частоте 0,5 Гц) можно достигнуть без обратной связи по скорости электродвигателя (сигналу кодера). Такой режим именуется векторным управлением без датчиков (Sensorless Vector Control, SLV).

Свободное регулирование V/F – функция свободного регулирования V/F позволяет задавать произвольные характеристики V/F, указывая напряжения и частоты (**b100~b113**) для семи точек характеристики V/F.

Частоты свободного регулирования V/F с 1 по 7, задаваемые этой функцией, должны следовать в порядке возрастания «1<2<3<4<5<6<7».

Поскольку все частоты свободного регулирования V/F по умолчанию (в заводской конфигурации) установлены на 0 Гц, необходимо настроить их по своему усмотрению (в первую очередь должна быть задана 7-я частота). Инвертер не будет работать в режиме свободного регулирования V/F с заводскими настройками.

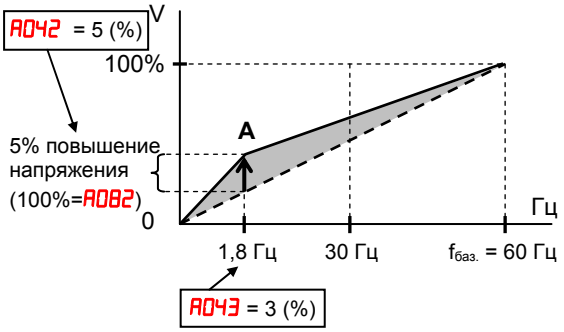
При включении функции выбора характеристики V/F автоматически отменяется выбор функций повышения крутящего момента (A041/A241), задания базовой частоты (A003/A203) и задания максимальной частоты (A004/A204). (Инвертер принимает значение 7-й частоты свободного регулирования V/F (b112) в качестве максимальной частоты.)



Параметр	Код	Диапазон значений	Пояснения
Частота своб. рег. V/F (7)	b112	0 – 400 (Гц)	Настройка выходной частоты в каждой точке излома характеристики V/F
Частота своб. рег. V/F (6)	b110	5-я частота V/F – 7-я частота V/F (Гц)	
Частота своб. рег. V/F (5)	b108	4-я частота V/F – 6-я частота V/F (Гц)	
Частота своб. рег. V/F (4)	b106	3-я частота V/F – 5-я частота V/F (Гц)	
Частота своб. рег. V/F (3)	b104	2-я частота V/F – 4-я частота V/F (Гц)	
Частота своб. рег. V/F (2)	b102	1-я частота V/F – 3-я частота V/F (Гц)	
Частота своб. рег. V/F (1)	b100	0 – 2-я частота V/F (Гц)	
Напряж. своб. рег. V/F (7)	b113	0,0 – 800,0 (В)	Настройка выходного напряжения в каждой точке излома характеристики V/F *1)
Напряж. своб. рег. V/F (6)	b111		
Напряж. своб. рег. V/F (5)	b109		
Напряж. своб. рег. V/F (4)	b107		
Напряж. своб. рег. V/F (3)	b105		
Напряж. своб. рег. V/F (2)	b103		
Напряж. своб. рег. V/F (1)	b101		

*1) Если одна из уставок режима свободного регулирования 1–7 превышает величину входного напряжения, выходное напряжение инвертера в любом случае не может превышать входного или заданного АРН. Необходимо учесть, что выбор неподходящей системы управления (характеристики V/F) может привести к перегрузке по току во время разгона или замедления электродвигателя, а также может вызывать вибрацию электродвигателя или другой установки, работающей от инвертера.

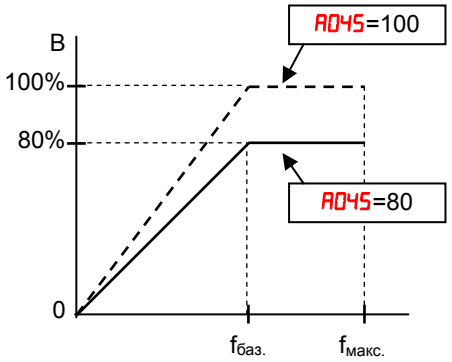
Ручное повышение крутящего момента – алгоритмы постоянного и переменного крутящего момента предусматривают настраиваемую кривую *повышения крутящего момента*. Если нагрузка электродвигателя отличается существенной инерцией или начальным трением, может потребоваться увеличение пускового крутящего момента на низких частотах путем повышения напряжения сверх обычного отношения V/f (см. график справа). Функция пытается компенсировать падение напряжения в первичной обмотке электродвигателя при вращении на малых оборотах.



Увеличение действует в диапазоне от нуля до опорной частоты. Точку излома для увеличения крутящего момента (точка **A** на графике) можно задать при помощи параметров A042 и A043. Ручная уставка увеличения крутящего момента суммируется со стандартной кривой V/f.

Необходимо помнить, что длительная работа электродвигателя на малой скорости может вызвать его перегрев. Это особенно существенно при ручном увеличении крутящего момента и для двигателей, охлаждаемых встроенным вентилятором.

Повышение напряжения – параметр A045 позволяет изменить характеристику повышения напряжения инвертера (см. график справа). Повышение задается как процент от полного выходного напряжения. Усиление задается в диапазоне от 20% до 100%. Его необходимо подбирать с учетом характеристик электродвигателя. Усиление можно изменять как при работе в режиме V/f, так и при останове в режиме SLV. При изменении настроек требуется пересчет постоянных электродвигателя, для чего необходим сброс (включение и выключение клеммы RS).



После настройки не забудьте выполнить сброс (включить и отключить клемму RS) для пересчета постоянной электродвигателя.

Не изменяйте настройки резко (свыше 10%). При резком изменении выходного напряжения защита от перенапряжения может разъединить инвертер.

Усиление компенсации напряжения и компенсации проскальзывания – параметры A046 и A047 позволяет оптимизировать характеристики в режиме автоматического увеличения крутящего момента (A041=01). В следующей таблице поясняется принцип регулировки и остальные параметры.

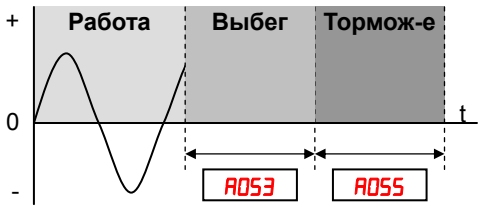
Признак	Регулировка	Регулируемый параметр
Недостаточный крутящий момент электродвигателя на низких скоростях (электродвигатель на низких скоростях не вращается).	Пошаговое повышение уставки напряжения для ручного увеличения крутящего момента.	A042 / A242
	Пошаговое повышение усиления компенсации напряжения для ручного увеличения крутящего момента.	A046 / A246
	Пошаговое повышение усиления компенсации проскальзывания для ручного увеличения крутящего момента.	A047 / A247
	Снижение несущей частоты:	b083
Электродвигатель замедляет вращение или останавливается при подключении нагрузки.	Пошаговое повышение усиления компенсации проскальзывания для ручного увеличения крутящего момента.	A047 / A247
Электродвигатель ускоряется при подключении нагрузки.	Пошаговое понижение усиления компенсации проскальзывания для ручного увеличения крутящего момента.	A047 / A247

Признак	Регулировка	Регулируемый параметр
При подключении нагрузки к электродвигателю инвертер разъединяется из-за перегрузки по току.	Пошаговое понижение уставки напряжения для ручного увеличения крутящего момента.	A042 / A242
	Пошаговое понижение усиления компенсации напряжения для ручного увеличения крутящего момента.	A046 / A246
	Пошаговое понижение усиления компенсации проскальзывания для ручного увеличения крутящего момента.	A047 / A247

Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A041	Выбор повышения крутящего момента	Два варианта: 00 – ручное задание величины повышения крутящего момента; 01 – автоматическое повышение крутящего момента.	✗	00	–
A241	Выбор повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✗	00	–
A042	Ручное задание величины повышения крутящего момента	Допустимый диапазон повышения пускового крутящего момента – от 0,0 до 20,0% (относительно нормальной кривой V/f).	✓	1,0	%
A242	Ручное задание величины повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	1,0	%
A043	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента	Задание частоты точки излома характеристики V/f на графике (вверху предыдущей страницы) для увеличения крутящего момента, диапазон – от 0,0 до 50,0%.	✓	5,0	%
A243	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	5,0	%
A044	Кривая характеристики V/f	Доступны четыре формы характеристики V/f: 00 – постоянный крутящий момент; 01 – пониженный крутящий момент (1.7); 02 – свободное регулирование V/F; 03 – векторное управление без датчиков (SLV).	✗	00	–
A244	Кривая характеристики V/f, 2-й электродвигатель		✗	00	–
A045	Усиление V/f	Задание усиления напряжения инвертера, диапазон – от 20 до 100%	✓	100,	%
A245	Усиление V/f, 2-й электродвигатель		✓	100,	%
A046	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента	Задание усиления компенсации напряжения при автоматическом увеличении крутящего момента, диапазон – от 0 до 255.	✓	100,	–
A246	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	100,	–
A047	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента	Задание усиления компенсации проскальзывания при автоматическом увеличении крутящего момента, диапазон – от 0 до 255.	✓	100,	–
A247	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	100,	–

Настройки торможения постоянным током (DB)

Нормальное действие торможения постоянным током. Функция торможения постоянным током может выдавать дополнительный тормозной крутящий момент по сравнению с нормальным замедлением до останова. Торможение постоянным током особенно полезно на низких скоростях, когда нормальный крутящий момент замедления минимален.

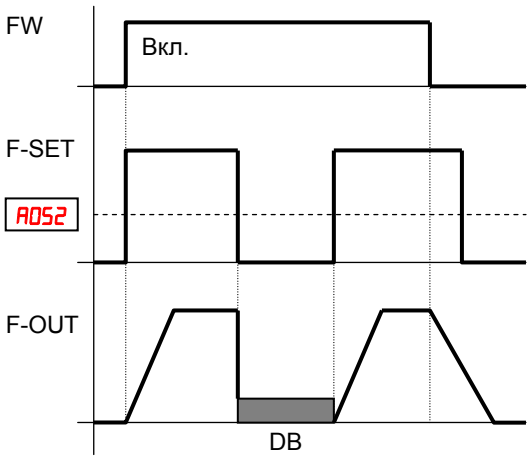


Если параметр A051 равен 01 (разрешение при останове), а команда «работа» (сигнал FW/RV) отключена, то при замедлении ниже заданной частоты (A052) инвертер выдает напряжение постоянного тока на обмотки электродвигателя.

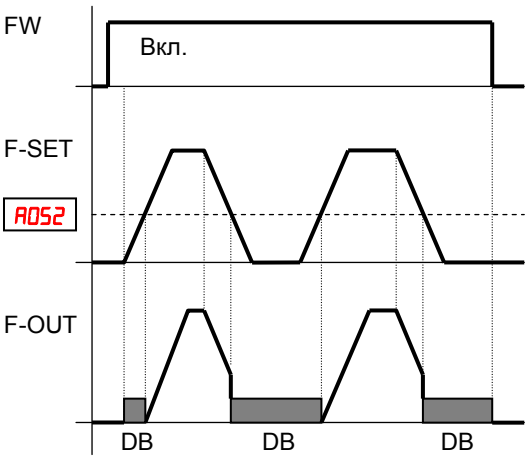
Можно задать мощность (A054) и продолжительность (A055) торможения. Дополнительно можно указать время задержки перед торможением постоянным током (A053), в течение которого будет происходить выбег электродвигателя.

Торможение постоянным током – обнаружение частоты. Установив параметр A051 в значение 02 (обнаружение частоты), можно разрешить торможение только в режиме работы. В этом случае торможение срабатывает, если команда «работа» активна, а выходная частота ниже значения A052. См. приведенные ниже графики.

В режиме обнаружения частоты не действуют функции внешнего и внутреннего торможения постоянным током.



Пример 1. Ступенчатое изменение F-SET..



Пример 2. Непрерывное изменение F-SET.

В примере 1 (слева вверху) показана работа с A051=02 и ступенчатым изменением опорного параметра частоты. В этом случае непосредственно при выходе опорного параметра в 0 инвертер запускает торможение постоянным током, поскольку уставка падает ниже значения A052. Торможение продолжается до тех пор, пока уставка не станет выше A052. При следующем переходе вниз торможение действовать не будет из-за отключения входа FW.

В примере 2 (справа вверху) показано постепенное изменение опорного параметра частоты, например по аналоговому входу. В этом случае при пуске некоторое время будет действовать торможение, поскольку уставка частоты ниже значения A052.

ОСТОРОЖНО! Избегайте чрезмерно длительного торможения, вызывающего перегрев электродвигателя. Для торможения постоянным током мы рекомендуем оснастить электродвигатель встроенным термистором, подключаемым ко входу термистора инвертера (см. раздел «Защита от перегрева термистором» в главе 4). Также следует уточнить рекомендуемую относительную нагрузку при торможении постоянным током по техническим условиям изготовителя электродвигателя.

Параметры торможения при пуске можно задать отдельно (A057 и A058).

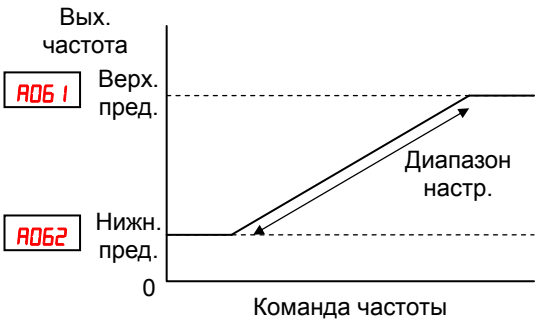
Также отдельно задается несущая частота для торможения пост. током (A059).

ОСТОРОЖНО! Избегайте чрезмерно высоких несущих частот торможения, вызывающих перегрев инвертера и электродвигателя. Для торможения постоянным током мы рекомендуем оснастить электродвигатель встроенным термистором, подключаемым ко входу термистора инвертера (см. раздел «Защита от перегрева термистором» в главе 4). Также следует уточнить рекомендуемую нагрузку при торможении постоянным током по техническим условиям изготовителя электродвигателя.

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A051	Разрешение торможения постоянным током	Три варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет; 01 – разрешение при останове; 02 – обнаружение частоты. Частота начала торможения постоянным током задается в диапазоне от начальной частоты (b082) до 60 Гц.	✕	00	–
A052	Частота торможения постоянным током		✕	0,5	Гц
A053	Задержка торможения постоянным током	Задержка между окончанием контролируемого замедления и началом торможения постоянным током (до торможения происходит выбег электродвигателя), диапазон – от 0,0 до 5,0 с. Тормозное усилие – в диапазоне от 0 до 100%.	✕	0,0	с
A054	Усилие торможения постоянным током для замедления		✕	50,	%
A055	Длительность торможения постоянным током для замедления	Продолжительность торможения постоянным током, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✕	0,5	с
A056	Торможение постоянным током по фронту/уровню входа [DB]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – реагирование на фронт; 01 – реагирование на уровень.	✕	01	–
A057	Усилие торможения пост. током при пуске	Уровень тормозного усилия при пуске, диапазон – от 0 до 100%.	✕	0,	%
A058	Продолжительность торможения постоянным током при пуске	Продолжительность торможения постоянным током, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✕	0,0	с
A059	Несущая частота при торможении постоянным током	Несущая частота для торможения, диапазон – от 2,0 до 15,0 кГц.	✕	5,0	с

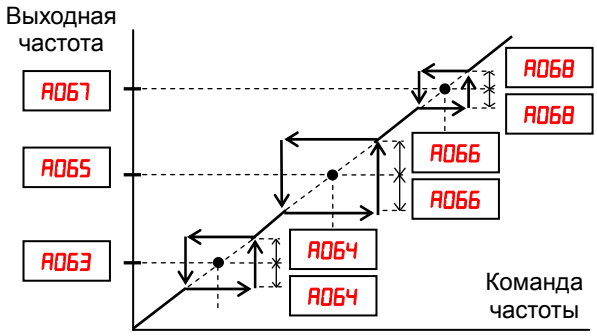
Функции, связанные с частотой

Ограничение частоты. Выходную частоту инвертера можно ограничить сверху и снизу. Эти пределы действуют независимо от источника опорного параметра скорости. Можно настроить нижний предел частоты выше нуля, как показано на графике. Верхний предел не должен превышать номинала электродвигателя или характеристик оборудования. Уставка максимальной частоты (A004/A204) приоритетнее верхнего предела (A061/A261).



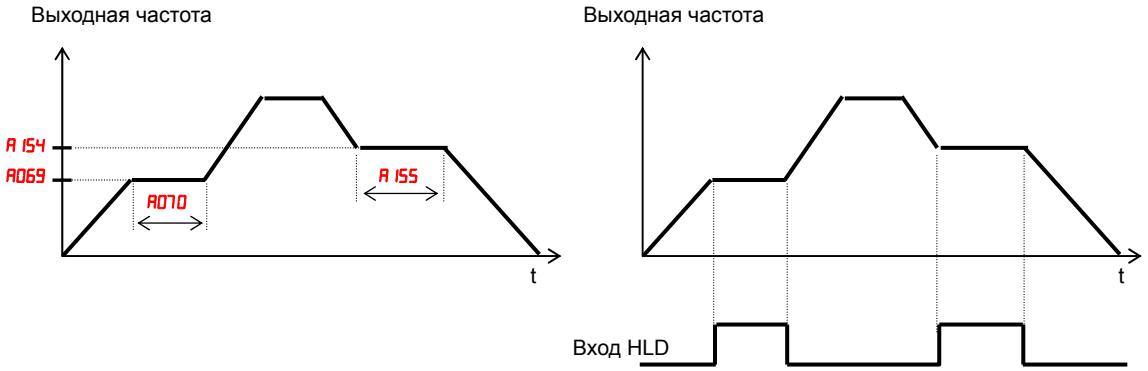
Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A061	Верхний предел частоты	Ограничение выходной частоты значениями ниже максимальной частоты (A004). Диапазон – от нижнего предела частоты (A062) до максимальной частоты (A004). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела. Ограничение выходной частоты значениями ниже максимальной частоты (A204). Диапазон – от нижнего предела частоты (A062) до максимальной частоты (A204). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✕	0,00	Гц
A261	Верхний предел частоты, 2-й электродвигатель		✕	0,00	Гц
A062	Нижний предел частоты	Задание предела выходной частоты (выше нуля). Диапазон – от начальной частоты (b082) до верхнего предела частоты (A061). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела. Задание предела выходной частоты (выше нуля). Диапазон – от начальной частоты (b082) до верхнего предела частоты (A261). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✕	0,00	Гц
A262	Нижний предел частоты, 2-й электродвигатель		✕	0,00	Гц

Пропуск частот. Некоторые электродвигатели и установки на определенных скоростях подвержены резонансу. Длительная работа на таких скоростях чревата выходом из строя. Инвертер позволяет задать, как показано на графике, до трех *частот перескока*. Гистерезис вблизи частот перескока приводит к тому, что инвертер пропускает нежелательные значения частот.



Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A063 A065 A067	Частота перескока (средняя) от 1 до 3	Для выхода можно задать до 3 частот (средних значений частоты), пропускаемых во избежание резонанса электродвигателя. Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	0,0 0,0 0,0	Гц
A064 A066 A068	Ширина частоты перескока (гистерезис) от 1 до 3	Параметр задает удаление от средней частоты, на котором происходит перескок. Диапазон – от 0,0 до 10,0 Гц.	✕	0,5 0,5 0,5	Гц

Приостановка разгона/замедления. Задание частоты приостановки ускорения и замедления позволяет инвертеру дождаться уменьшения скольжения ротора при пуске или замедлении электродвигателя с инерционной нагрузкой. Эту функцию следует использовать в том случае, если инвертер разъединяется из-за перегрузки по току при пуске или замедлении электродвигателя. Эта функция работает с любой характеристикой разгона или замедления, независимо от выбора кривых разгона и замедления (A097 и A098). Вместо настройки параметров A069, A070, A154 и A155 можно приостанавливать разгон и замедление при помощи интеллектуального входа с настройкой «83:HLD».



Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A069	Частота приостановки разгона	Задание частоты приостановки разгона, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц. Задание продолжительности приостановки разгона, диапазон – 0,0 до 60,0 с.	✕	0,00	Гц
A070	Продолжительность приостановки разгона		✕	0,0	с
A154	Частота приостановки замедления	Задание частоты приостановки замедления, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	0,0	Гц
A155	Продолжительность приостановки замедления	Задание продолжительности приостановки замедления, диапазон – 0,0 до 60,0 с.	✕	0,0	с

Пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование

Встроенный ПИД-контур при работе вычисляет идеальное значение выходного сигнала инвертера для приближения технологического параметра (ТП) обратной связи контура к значению уставки (У). В качестве уставки выступает величина частоты, заданная командой. Алгоритм ПИД-контура считывает состояние аналогового входа технологического параметра (вход по току или по напряжению выбирается пользователем) и вычисляет выходное значение.

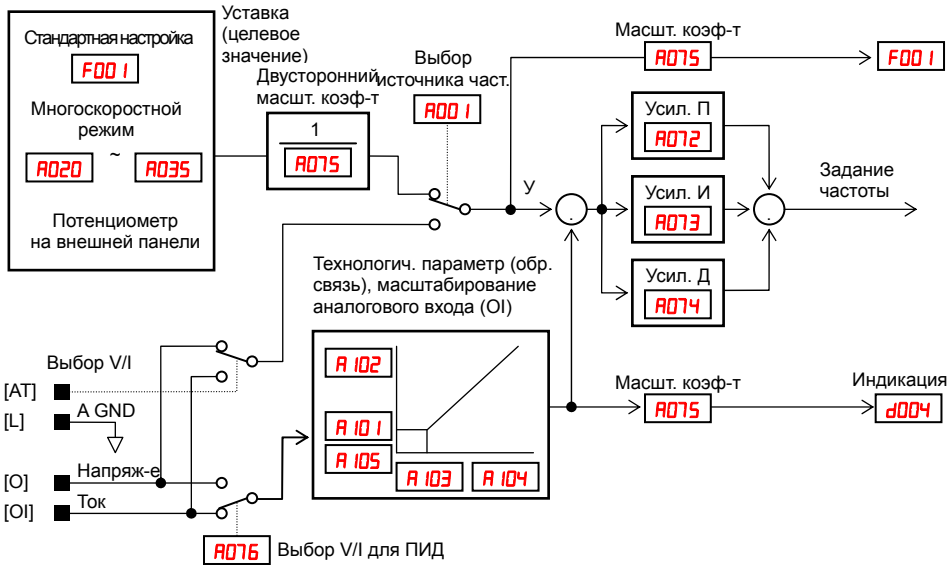
Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A071	Разрешение ПИД-регулирования	Включение ПИД-регулирования, три кода функций: 00 – запрет ПИД-регулирования; 01 – разрешение ПИД-регулирования; 02 – ПИД-регулирования с инверсией выхода. Диапазон пропорционального усиления – от 0,00 до 25,00.	✗	00	–
A072	Усилие пропорционального звена ПИД-регулирования		✓	1,0	–
A073	Постоянная времени интегрального звена ПИД-регулирования	Диапазон постоянных времени интегрального звена – от 0,0 до 3600 с. Диапазон постоянных времени дифференциального звена – от 0,0 до 100 с.	✓	1,0	с
A074	Постоянная времени дифференциального звена ПИД-регулирования		✓	0,00	с
A075	Масштабный коэффициент ТП	Масштабный коэффициент (множитель) технологического параметра (ТП), диапазон – от 0,01 до 99,99.	✗	1,00	–
A076	Источник ТП	Выбор источника технологического параметра (ТП), коды вариантов: 00 – клемма [OI] (токовый вход); 01 – клемма [O] (вход по напряжению); 02 – сеть Modbus; 03 – вход последовательности импульсов; 10 – значение вычисляемой функции.	✗	00	–
A077	Инверсия ПИД-регулирования	Два варианта, выбираемых кодами: 00…вход ПИД = У-ТП; 01…вход ПИД = -(У-ТП).	✗	00	–
A078	Предел выхода ПИД-регулирования	Задание предела выхода ПИД-регулирования в процентах от максимального значения, диапазон – от 0,0 до 100,0%.	✗	0,0	%
A079	Выбор прямой связи ПИД-регулирования	Выбор источника усиления для прямой связи, коды вариантов: 00 – отключено; 01 – клемма [O] (вход по напряжению); 02 – клемма [OI] (токовый вход).	✗	00	–
A156	Порог деактивации ПИД-регулирования	Задание порога срабатывания, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	0,00	Гц
A157	Время задержки деактивации ПИД-регулирования	Задание времени задержки срабатывания, диапазон – от 0,0 до 25,5 с.	✗	0,0	с

ПРИМЕЧАНИЕ. Параметр A073 для интегрирующего звена представляет собой постоянную времени интегрирующего звена Ti, а не коэффициент усиления, который равен Ki = 1/Ti. При задании A073 = 0 интегрирующее звено исключается.

В стандартном режиме работы инвертер использует для выходной частоты источник опорного сигнала, задаваемый параметром A001. Сигнал может быть как фиксированным значением (F001), так и переменным – положением потенциометра на лицевой панели или значением с аналогового входа (по напряжению или по току). Для разрешения работы ПИД-регулирования необходимо установить A071=01. При этом инвертер *вычислит* целевую частоту или уставку.

Вычисление целевой частоты несет в себе множество преимуществ. Инвертер в этом случае имеет возможность регулировать скорость электродвигателя в интересах оптимизации какого-либо иного технологического процесса или экономии энергия. См. приведенную ниже схему. Электродвигатель воздействует на внешний технологический процесс. Для управления этим внешним технологическим процессом инвертер должен контролировать технологический параметр. Это, в свою очередь, требует подключения датчика к клемме аналогового входа [O] (напряжение) или [OI] (ток).

Действующий ПИД-контур вычисляет идеальную выходную частоту для минимизации погрешности контура регулирования. Это означает, что инвертеру более не указывается работать на определенной частоте, а задается идеальное значение технологического параметра. Это идеальное значение называется уставкой и выражается в единицах измерения внешнего технологического параметра. Для насосных систем такой единицей могут быть литры в минуту, а для кондиционеров – скорость воздушного потока или температура. Параметр A075 представляет собой масштабный коэффициент, связывающий единицы измерения внешнего технологического параметра с частотой электродвигателя. Ниже приведена более подробная схема действия данной функции.



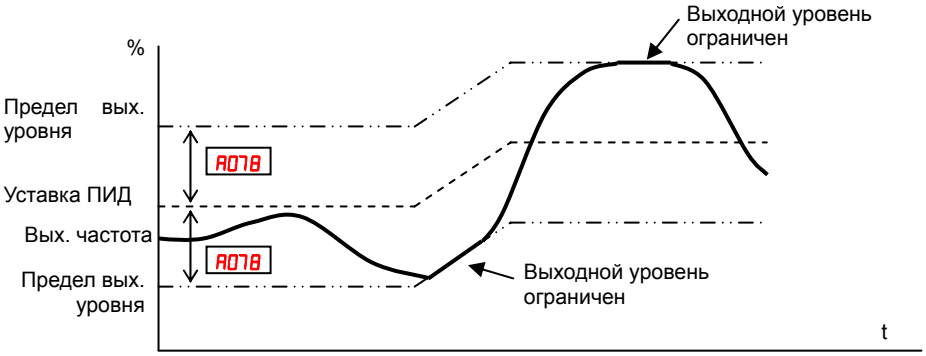
Настройка ПИД-контура

Алгоритм ПИД-контура инвертера допускает настройку для различных областей применения.

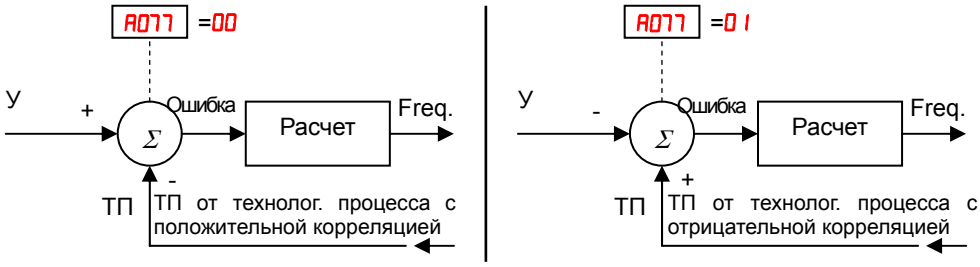
Предел выходного значения ПИД-регулирования. Регулятор ПИД-контура снабжен встроенной функцией ограничения выходного значения. Эта функция контролирует разность между уставкой ПИД-регулирования и выходным значением контура (выходной частотой инвертера), выражаемую в процентах от полного диапазона соответствующих величин. Предел задается параметром A078.

- Если разность |(Уставка – выход контура)| не превышает значения предела A078, то регулятор работает в обычном линейном диапазоне.
- Когда разность |(Уставка – выход контура)| превышает значение предела A078, регулятор контура изменяет выходную частоту так, чтобы разность не превышала предел.

На следующей диаграмме показаны изменения уставки ПИД-регулирования и соответствующее поведение выходной частоты при заданном пределе A078.

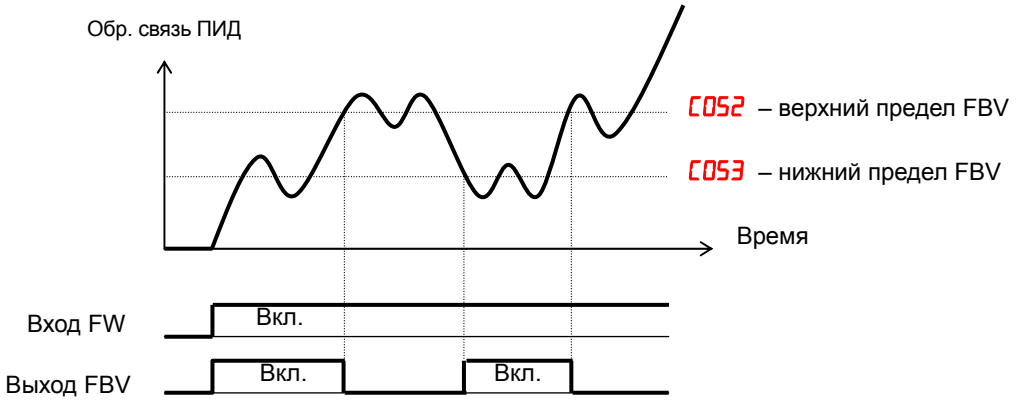


Инверсия отклонения (ошибки). В обычных контурах систем нагрева или вентиляции увеличение сообщаемой процессу энергии приводит к *увеличению* ТП. В этом случае действует формула: ошибка = (У – ТП). Для контуров охлаждения увеличение сообщаемой процессу энергии приводит к *уменьшению* ТП. В этом случае действует формула: ошибка = –(У – ТП). Знак перед выражением настраивается параметром A077.



Выход отклонения ПИД-регулирования. Если отклонение ПИД-регулирования «ε» превышает значение параметра C044, активируется выходной сигнал, настроенный значением 04 (OD).

Выход сравнения обратной связи ПИД-регулирования. Если сигнал обратной связи ПИД-регулирования находится вне диапазона между C052 и C053, то активируется выходной сигнал, настроенный значением 31 (FBV).



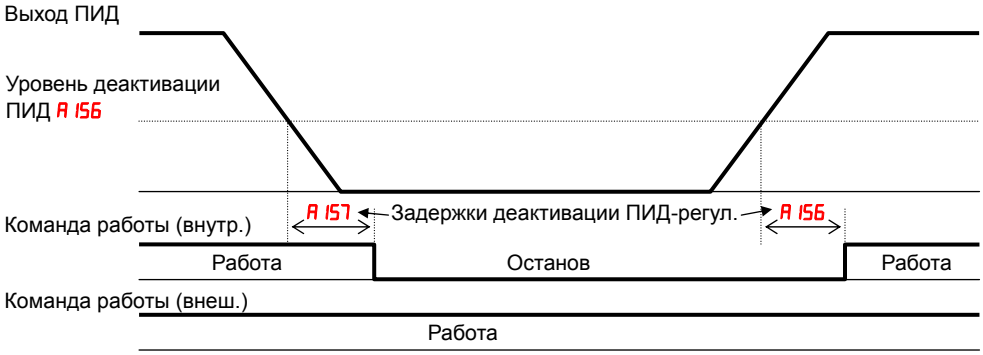
Масштабный коэффициент ПИД-регулирования. Параметр A075 задает множитель для следующих переменных.

(индицируемое значение) = (переменная) × (A075)

d004	F001	A011	A012	A020	A220	A021	A022
A023	A024	A025	A026	A027	A028	A029	A030
A031	A032	A033	A034	A035	A101	A102	A145

Функция деактивации ПИД-регулирования

Инвертер отключает выход, когда выходной уровень ПИД-регулирования становится меньше указанного значения (A156) при включенном ПИД-регулировании или когда значение команды частоты становится ниже указанного значения. Когда выход ПИД-регулирования поднимается выше указанного значения (A156) на протяжении заданного периода (A157), инвертер автоматически возобновляет работу. Такой механизм называется деактивацией ПИД-регулирования.



✓ Функция деактивации активна всегда, в т.ч. при отключенной функции ПИД-регулирования.

Функция автоматического регулирования напряжения (АРН)

Автоматическое регулирование напряжения (АРН/AVR) поддерживает относительно постоянную амплитуду синусоиды на выходе при флуктуациях напряжения на входе. Она полезна для установок, подверженных броскам входного напряжения. При этом инвертер не сможет повысить выходное напряжение электродвигателя до уровня выше входного напряжения. При использовании этой функции необходимо убедиться в правильности настройки класса напряжения электродвигателя.

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A081	Выбор функции АРН	Автоматическое регулирование (выходного) напряжения, выбор одного из трех режимов АРН: 00 – АРН включено; 01 – АРН отключено; 02 – АРН включено, кроме состояния замедления.	×	02	–
A281	Выбор функции АРН, 2-й электродвигатель		×	02	–
A082	Выбор напряжения АРН	Настройки инвертера класса 200 В: ……200/215/220/230/240 Настройки инвертера класса 400 В: ……380/400/415/440/460/480	×	230/ 400	В
A282	Выбор напряжения АРН, 2-й электродвигатель		×	230/ 400	В
A083	Постоянная времени фильтра AVR	Определение постоянной времени фильтра АРН, диапазон – от 0 до 10 с.	×	0,300	с
A084	Усиление замедления АРН	Регулировка усиления тормозной характеристики, диапазон – от 50 до 200%.	×	100,	%

Примечание. Электродвигатель при замедлении действует как генератор, возвращая энергию приводу. В результате этого напряжение постоянного тока на инвертере увеличивается, и при превышении порога перенапряжения происходит отключение. Путем увеличения уставки напряжения можно сократить время замедления за счет потерь энергии на возбуждение инвертера. Для сокращения длительности замедления без разъединения по перенапряжению необходимо отключать АРН при замедлении или отрегулировать постоянную времени и усиление замедления АРН.

Режим экономии энергии / дополнительные разгон и замедление

Режим экономии энергии. Эта функция позволяет инвертеру выдавать минимальную мощность, необходимую для поддержания скорости при любой заданной частоте. Наилучшим образом этот режим подходит для нагрузок с переменным крутящим моментом: вентиляторов и насосов. Режим включается параметром A085=01, а его действие регулируется параметром A086. Настройка 0,0 соответствует медленной, но точной реакции, а уставка 100 – быстрой реакции с меньшей точностью.

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A085	Режим экономии энергии	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – нормальный режим; 01 – экономия энергии. Диапазон – от 0,0 до 100,0%.	✕	00	–
A086	Действие режима экономии энергии		✕	50,0	%

Время ускорения регулируется таким образом, чтобы выходной ток оставался ниже уровня уставки функции ограничения перегрузки, если она действует (параметры b021, b022 и b023). Если ограничение перегрузки не действует, то применяется ограничение тока 150% от номинальной выходной мощности инвертера.

Длительность замедления регулируется так, чтобы выходной ток оставался ниже 150% номинального тока инвертера, а напряжение на шине постоянного тока не достигало уровня разъединения по перенапряжению (400 В или 800 В).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если нагрузка превышает мощность инвертера, время разгона может быть увеличено.

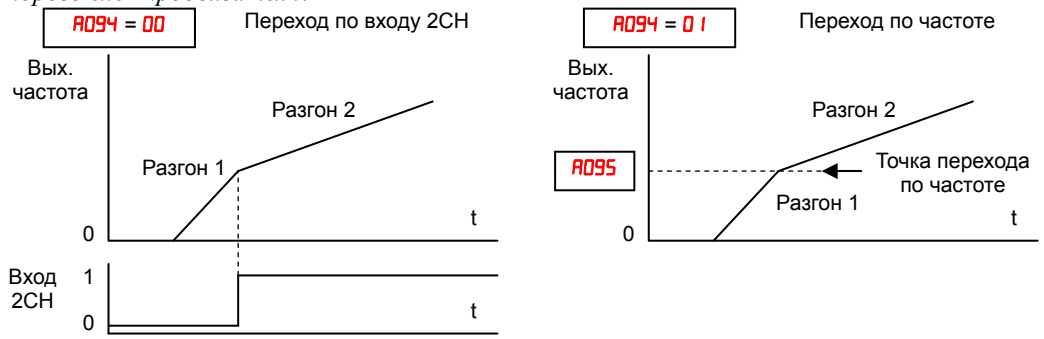
ПРИМЕЧАНИЕ. Если номинальная мощность электродвигателя меньше, чем инвертера, то необходимо включить функцию ограничения перегрузки (b021) и установить уровень ограничения перегрузки (b022) с 1,5-кратным запасом по отношению к паспортному току электродвигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо учитывать, что время разгона и торможения будет изменяться в каждом рабочем цикле инвертера в зависимости от фактической нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если источником команды частотного управления является аналоговый вход, то необходимо включить аналоговый фильтр настройкой A016=31 (500 мс), иначе функция экономии энергии может не работать в полной мере.

Функции вторых ступеней разгона и замедления

Инвертер WJ200 предусматривает двухступенчатый разгон и замедление для более гибкого управления профилем. Точку перехода между стандартной ступенью разгона (F002) или замедления (F003) и второй ступенью разгона (A092) или замедления (A093) можно задать на основе частоты. Для переключения между ступенями можно также использовать интеллектуальный вход [2CH]. Эти параметры профили доступны и для второго электродвигателя. Способ переключения выбирается регистром A094 по показанной ниже схеме. Важно не путать настройки *второй ступени* разгона/замедления с настройками *второго электродвигателя*!



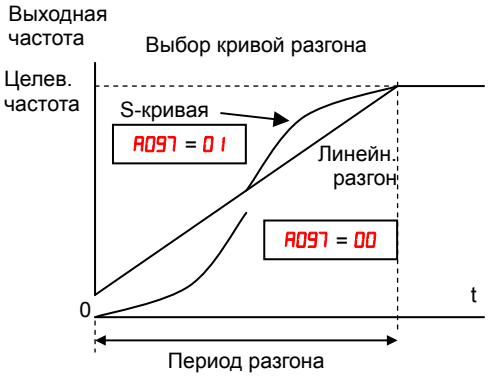
Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A092	Время разгона (2)	Продолжительность 2-ого сегмента разгона, диапазон: 0,01 – 3600 с.	✓	10,00	с
A292	Время разгона (2), 2-й электродвигатель		✓	10,00	с
A093	Время замедления (2)	Продолжительность 2-ого сегмента разгона, диапазон: 0,01 – 3600 с.	✓	10,00	с
A293	Время замедления (2), 2-й электродвигатель		✓	10,00	с
A094	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2	Три варианта переключения между 1-м и 2-м диапазонами разгона/замедления: 00 – вход 2CH с клеммы; 01 – частота переключения; 02 – прямой/реверсивный ход.	✗	00	–
A294	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2, 2-й электродвигатель		✗	00	–
A095	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2	Выходная частота, при которой происходит переключение с Разг.-1 на Разг.-2, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	0,0	Гц
A295	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель		✗	0,0	Гц
A096	Точка перехода частоты с Зам.-1 на Зам.-2	Выходная частота, при которой происходит переключение с Зам.-1 на Зам.-2, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	0,0	Гц
A296	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель		✗	0,0	Гц

ПРИМЕЧАНИЕ. Для A095 и A096 (а также для настроек 2-го электродвигателя) установка чрезмерно коротких интервалов Разг.-1 и Зам.-1 (менее 1,0 с) может привести к тому, что инвертер не успеет переключиться на Разг.-2 или Зам.-2 до набора целевой частоты. В этом случае инвертер уменьшает крутизну изменения частоты на интервале Разг.-1 или Зам.-1 для достижения второго интервала перед выходом на целевую частоту.

Разгон и замедление

Стандартный профиль разгона и замедления – линейный. Процессор инвертера также позволяет рассчитать S-образную кривую разгона или замедления, как показано на графике. Эта профиль полезен в ряде применений с определенными характеристиками нагрузки.

Параметры кривых разгона и замедления выбираются независимо. S-образная кривая задается функциями A097 (разгон) и A098 (замедление).



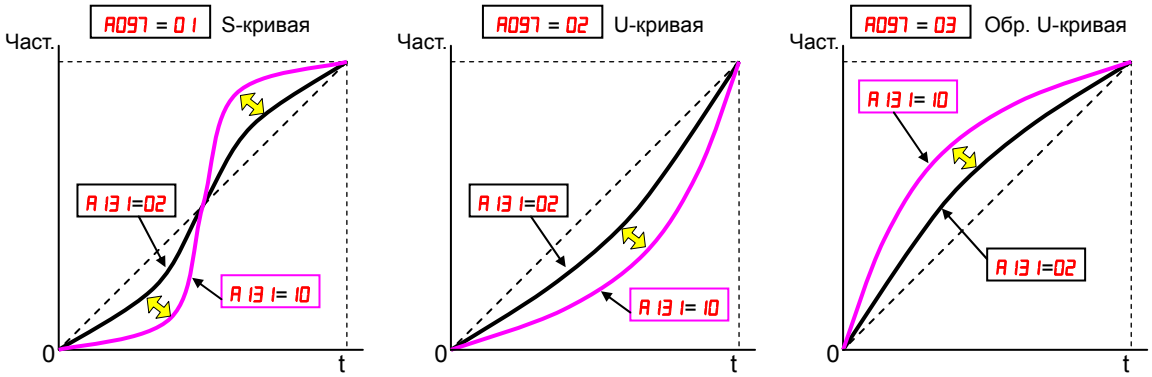
Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A097	Выбор кривой разгона	Задание кривых характеристик Разг.-1 и Разг.-2, пять вариантов: 00 – линейная; 01 – S-образная; 02 – U-образная; 03 – перевернутая U-образная; 04 – эллиптическая S-образная. Параметр A097 задает кривые характеристик Зам.-1 и Зам.-2 по вышеперечисленному списку вариантов.	✕	01	–
A098	Выбор кривой замедления		✕	01	–
A131	Постоянная кривой разгона	Диапазон – от 01 до 10. Диапазон – от 01 до 10.	✕	02	–
A132	Постоянная кривой замедления		✕	02	–
A150	Кривизна эллиптической S-образной кривой в начале разгона	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	10.	%
A151	Кривизна эллиптической S-образной кривой в конце разгона	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	10.	%
A152	Кривизна эллиптической S-образной кривой в начале замедления	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	10.	%
A153	Кривизна эллиптической S-образной кривой в конце замедления	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	10.	%

Подробности см. на следующей странице.

(1) Обзор профилей разгона/замедления.

Уставка	00	01	02	03	04
Форма кривой	Линейная	S-образная	U-образная	Перевернутая U-образная	Эллиптическая S-образная
A097 (форма разгона)	Част. t	Част. t	Част. t	Част. t	Част. t
A098 (форма замед-ления)	Част. t	Част. t	Част. t	Част. t	Част. t
Поясне-ния	Стандартная форма.	Подходит для подъем-ников и конвейеров – предотвращает паде-ние груза.	Подходит для контроля натяжения, например в намоточных устройствах, где существует риск разрыва наматываемого предмета/материала.		Подходит для лифтов благодаря плавному пуску и останову.

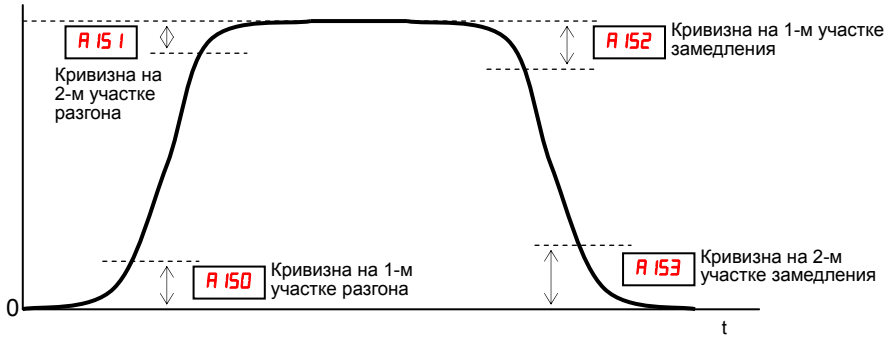
(2) Постоянная кривой A131 (выпуклость).



Высокие значения A131 увеличивают выпуклость. Вышеизложенное верно и для A132.

(3) A150~A153 – кривизна эллиптической S-образной кривой

В случае использования эллиптической S-образной кривой кривизна задается для участков разгона и замедления отдельно. Если кривизна во всех точках установлена равной 50%, то форма эллиптической кривой будет совпадать с формой обычной S-образной кривой.



Для использования эллиптической кривой необходимо выбрать многоскоростной режим источника сигнала частотного управления, чтобы разгон и замедление не сопровождались ненужным изменением частоты.

Дополнительные настройки аналоговых входов

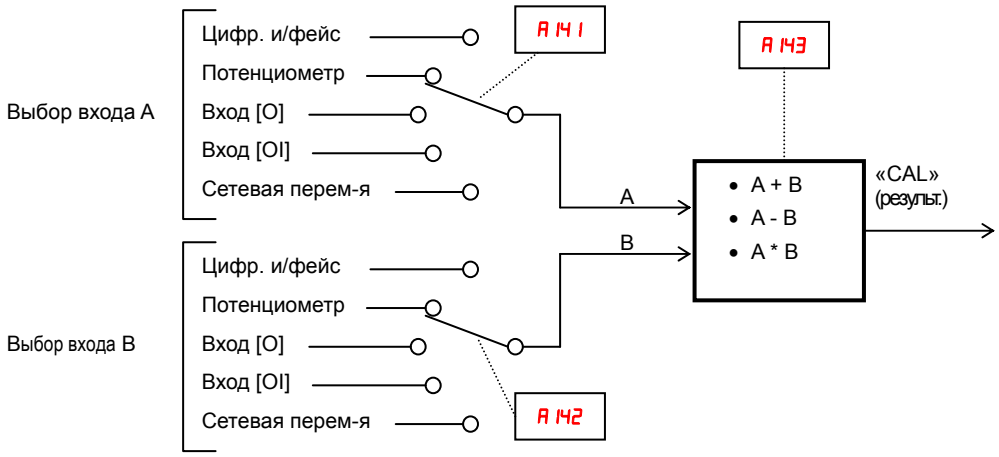
Настройки входного диапазона. Перечисленные в следующей таблице параметры задают входные характеристики аналогового токового входа. Управляя выходной частотой инвертера посредством входов, эти параметры задают начало и конец диапазонов тока, а также диапазона выходной частоты. Соответствующие диаграммы характеристик приведены в разделе «Настройки аналоговых входов» на стр. 3-16.

Снятие отсчетов аналогового сигнала настраивается параметром A016.

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A101	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	Выходная частота, соответствующая начальной точке диапазона входного аналогового сигнала; диапазон значений – от 0,0 до 400,0 Гц. Выходная частота, соответствующая конечной точке диапазона входного аналогового сигнала; диапазон значений – от 0,0 до 400,0 Гц.	×	0,00	Гц
A102	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [OI]		×	0,0	Гц
A103	Начальный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	Начальная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0, до 100,%. Конечная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0, до 100,%.	×	20,	%
A104	Конечный ток диапазона активного входного сигнала [OI]		×	100,	%
A105	Выбор начальной частоты входа [OI]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A101); 01 – используется 0 Гц.	×	00	–

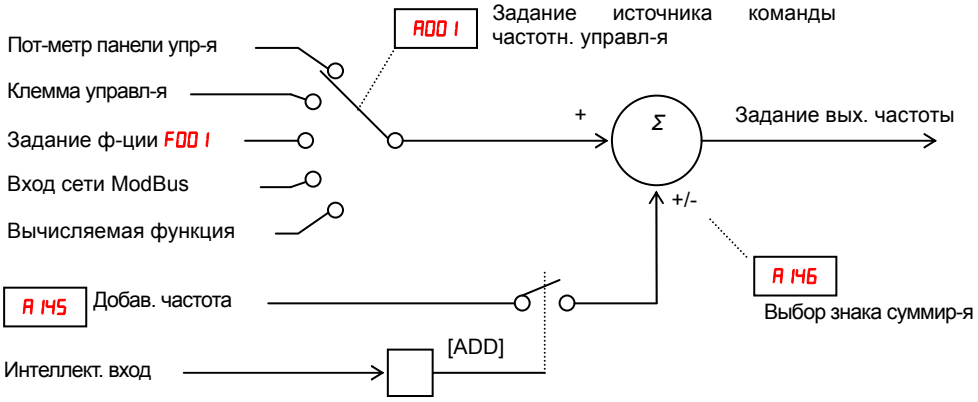
Для аналогового входа по напряжению см. параметры A011 – A015.

Вычисляемая функция аналогового входа. Инвертер может арифметически комбинировать два входных источника в одно значение. Вычисляемая функция может представлять собой сумму, разность или произведение двух выбранных источников. Это обеспечивает гибкость адаптации к различным прикладным задачам. Результат можно использовать для настройки выходной частоты (при A001= 10) или для входа технологического параметра (ТП) ПИД-регулирования (при A075=03).



Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A141	Выбор входа A для вычисляемой функции	Семь вариантов: 00 – интерфейс оператора; 01 – VR; 02 – вход клеммы [O]; 03 – вход клеммы [OI]; 04 – RS485; 05 – опция; 07 – вход последовательности импульсов.	✕	02	–
A142	Выбор входа B для вычисляемой функции		✕	03	–
A143	Знак операции	Вычисление значения на основе источника входного сигнала A (выбирается регистром A141) и источника входного сигнала B (выбирается регистром A142). Имеются три варианта: 00 – ADD (сложение A + B); 01 – SUB (вычитание A - B); 02 – MUL (умножение A * B).	✕	00	–

Суммирование частоты. Инвертер может прибавить или вычесть значение смещения к уставке выходной частоты, заданной регистром A001 (действует для любого из пяти возможных источников). Функция добавочной частоты складывает/вычитает значение параметра A145 с уставкой выходной частоты только при включенной клемме [ADD]. Выбор между сложением и вычитанием осуществляется функцией **A146**. Настроив интеллектуальный вход в качестве клеммы [ADD], можно выборочно применять фиксированное смещение **A145** (со знаком плюс или минус) к выходной частоте инвертера в режиме реального времени.



Функция «A»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A145	Добавочная частота	Значение смещения, применяемое к выходной частоте при включенной клемме [ADD]. Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц. Два варианта: 00 – сумма (значение A145 складывается с уставкой выходной частоты); 01 – разность (значение A145 вычитается из уставки выходной частоты).	✓	0,00	Гц
A146	Выбор знака операции		✕	00	–

Настройки входного диапазона. Перечисленные в следующей таблице параметры задают входные характеристики входа VR (потенциометра на внешнем интерфейсе оператора). Управляя выходной частотой инвертера посредством входов, эти параметры задают начало и конец диапазонов тока, а также диапазона выходной частоты. Соответствующие диаграммы характеристик приведены в разделе «Настройки аналоговых входов» данной главы.

Снятие отсчетов аналогового сигнала настраивается параметром AO 16.

Функция «А»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
A 161	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	Выходная частота, соответствующая начальной точке диапазона входного аналогового сигнала; диапазон значений – от 0,0 до 400,0 Гц. Выходная частота, соответствующая конечной точке диапазона входного аналогового сигнала; диапазон значений – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	0,00	Гц
A 162	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [VR]		✕	0,00	Гц
A 163	Смещение (%) начала диапазона активного входного сигнала [VR]	Начальная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0, до 100,%. Конечная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0, до 100,%.	✕	0,	%
A 164	Смещение (%) конца диапазона активного входного сигнала [VR]		✕	100,	%
A 165	Выбор начальной частоты входа [VR]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A 161); 01 – используется 0 Гц.	✕	01	–

Для аналогового входа по напряжению см. параметры AO 11 – AO 15.

Группа «B» – функции тонкой регулировки

Функции и параметры группы «B» регулируют ряд менее существенных, но полезных аспектов управления двигателем и конфигурации системы.

Режим автоматического перезапуска

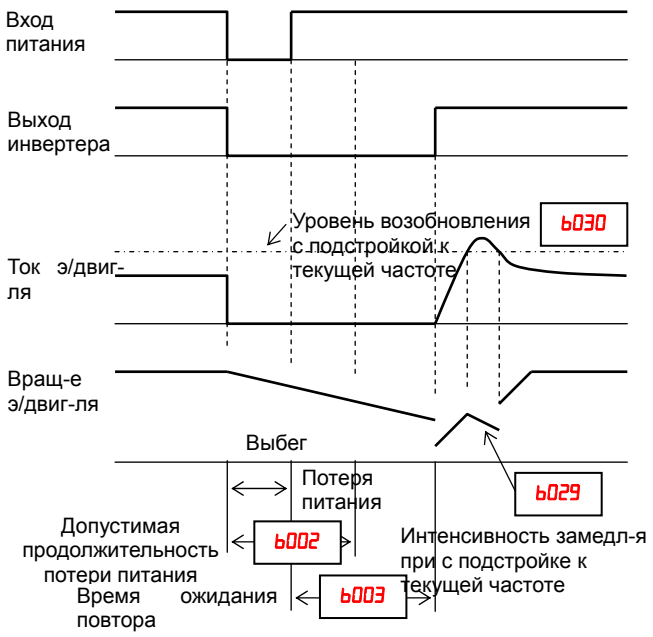
Режим перезапуска определяет условия возобновления работы инвертера после сбоев, вызывающих событие разъединения. Предусмотрены пять вариантов, отвечающих разным применениям. Подстройка к частоте позволяет инвертеру определять скорость электродвигателя по остаточному магнитному потоку и повторно подключать выход на соответствующей частоте. Инвертер может сделать определенное число повторных попыток в зависимости от конкретного события разъединения:

- разъединение при перегрузке по току – до 3 попыток перезапуска;
- разъединение при перенапряжении – до 3 попыток перезапуска.

По исчерпании максимального числа повторных попыток (3) необходимо выключить и включить питание инвертера для его сброса.

Другие параметры указывают допустимый уровень пониженного напряжения и время задержки перед повторным запуском. Требуемые настройки зависят от конкретных условий возникновения сбоя в конкретной системе, от необходимости перезапуска технологического процесса без вмешательства человека и от прочих условий (например, является ли перезапуск безусловным).

Продолжительность потери питания – в пределах допустимой (b022), инвертер возобновляет работу



Если фактическая продолжительность перебоя питания меньше значения параметра b002, инвертер возобновляет работу с частоты, заданной параметром b011.

Режим возобновления работы называется подстройкой к активной частоте. Инвертер выполняет пуск при уменьшенном напряжении во избежание разъединения от перегрузки по току.

Если ток электродвигателя превышает значение b030 в течение этого периода, то инвертер уменьшает скорость согласно значению b029 и помогает снизить ток электродвигателя.

Когда ток электродвигателя ниже величины b030, то инвертер увеличивает скорость электродвигателя до уставки скорости. Инвертер продолжает процесс повторных попыток до тех пор, пока скорость электродвигателя не достигнет прежней уставки.

Ограничение перегрузки (b021~b028) при включенной подстройке к активной частоте не действует.

Если фактическое время потери питания превышает значение параметра b002, то инвертер не возобновляет работу, а электродвигатель выполняет выбег до останова.

Параметры автоматического перезапуска (повтора).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b001	Режим перезапуска при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	Выбор способа перезапуска инвертера, пять вариантов: 00 – включение выхода тревоги после разъединения без автоматического переезапуска; 01 – перезапуск на 0 Гц; 02 – возобновление работы после подстройки частоты; 03 – возобновление на предыдущей частоте после подстройки с последующем замедлением до останова и выдачей информации о разъединении на экран; 04 – возобновление работы после подстройки к активной частоте.	×	00	–
b002	Допустимая продолжительность перебоя питания, связанного с пониженным напряжением	Продолжительность допустимого понижения входного напряжения без активации тревоги потери питания. Диапазон – от 0,3 до 25 с. Если напряжение не возрастет до нормы за это время, произойдет разъединение инвертера, даже если выбран режим перезапуска.	×	1,0	с
b003	Время задержки перед попыткой перезапуска электродвигателя	Запаздывание между восстановлением нормального напряжения и возобновлением работы электродвигателя. Диапазон – от 0,3 до 100 с.	×	1,0	с
b004	Разрешение тревоги о мгновенном отказе питания / разъединении по пониженному напряжению	Три кода вариантов: 00 – запрет; 01 – разрешение; 02 – запрет при останове и замедлении до останова.	×	00	–
b005	Число перезапусков при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – 16 перезапусков; 01 – безусловный перезапуск.	×	00	–
b007	Порог частоты перезапуска	Перезапуск электродвигателя на 0 Гц при падении частоты ниже значения данного параметра во время выбега электродвигателя; диапазон – от 0 до 400 Гц.	×	0,00	Гц
b008	Режим перезапуска при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Выбор способа перезапуска инвертера, пять вариантов: 00 – включение выхода тревоги после разъединения без автоматического переезапуска; 01 – перезапуск на 0 Гц; 02 – возобновление работы после подстройки частоты; 03 – возобновление на предыдущей частоте после подстройки к активной частоте с последующим замедлением до останова и выдачей информации о разъединении на экран; 04 – возобновление работы после подстройки к активной частоте.	×	00	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b010	Число попыток при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Диапазон – от 1 до 3 раз.	✕	3	кол-во раз
b011	Время ожидания повтора при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Диапазон – от 0,3 до 100 с.	✕	1,0	с

Перезапуск с подстройкой к активной частоте

Подстройка к активной частоте служит той же цели, что и обычная подстройка частоты, но осуществляется иным способом. Конкретный способ выбирается с учетом специфики системы.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b028	Сила тока для подстройки к активной частоте	Задание силы тока для перезапуска с подстройкой к активной частоте, диапазон – от 0,1 до 2,0 номинальных токов инвертера с шагом 0,1.	✕	Номинальный ток	А
b029	Интенсивность замедления при подстройке к активной частоте	Задание интенсивности замедления при перезапуске с подстройкой к активной частоте, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1.	✕	0,5	с
b030	Начальная частота при подстройке к активной частоте	Три кода вариантов: 00 – частота при предыдущем отключении; 01 – пуск с максимальной частоты; 02 – пуск с заданной частоты.	✕	00	–

Настройка тревоги электронной защиты от перегрева

Функция обнаружения перегрева защищает инвертер и электродвигатель от перегрева из-за чрезмерной нагрузки. Для определения точки разъединения используется график обратной зависимости времени от силы тока.

Вначале необходимо подобрать характеристику крутящего момента, отвечающую вашей нагрузке, параметром b013. Это позволит инвертеру использовать наиболее подходящую для конкретной системы характеристику тепловой перегрузки.

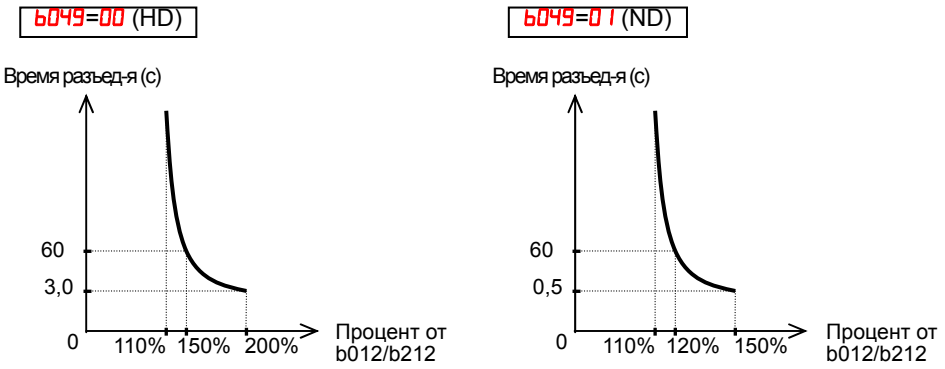
Крутящий момент, развиваемый электродвигателем, прямо пропорционален току в обмотках, который также связан с выделяемой теплотой (и накапливаемой температурой).

По этой причине порог тепловой перегрузки для параметра b012 задается в единицах силы тока (амперах). Диапазон значений – от 20% до 100% номинального тока для каждой модели инвертера. Если ток превышает заданный уровень, инвертер произведет разъединение и зарегистрирует событие в таблице хронологии (ошибка E05). Инвертер при разъединении выключает выход электродвигателя. Для второго электродвигателя (при его наличии) доступны отдельные настройки согласно следующей таблице.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b012	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки	Задание уровня от 20% до 100 % для номинального тока инвертера.	✕	Номинальный ток для каждой модели инвертера *1	A
b212	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки, 2-й электродвигатель		✕		A
b013	Характеристика электронной защиты	Выбор одной из трех кривых кодами значений: 00…– пониженный крутящий момент; 01…– постоянный крутящий момент; 02…– свободная настройка.	✕	01	–
b213	Характеристика электронной защиты, 2-ой электродвигатель		✕	01	–
b015	Свободно регулируемый параметр электронной защиты ~ частота 1	Диапазон – от 0 до 400 Гц.	✕	0,0	Гц
b016	Свободно регулируемый параметр электронной защиты ~ ток 1	Диапазон - 0 до номинального тока инвертера.	✕	0,00	A
b017	Свободно регулируемый параметр электронной защиты ~ частота 2	Диапазон – от 0 до 400 Гц.	✕	0,0	Гц
b018	Свободно регулируемый параметр электронной защиты ~ ток 2	Диапазон - 0 до номинального тока инвертера.	✕	0,00	A
b019	Свободно регулируемый параметр электронной защиты ~ частота 3	Диапазон – от 0 до 400 Гц.	✕	0,0	Гц
b020	Свободно регулируемый параметр электронной защиты ~ ток 3	Диапазон - 0 до номинального тока инвертера.	✕	0,00	A

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если параметр b012 (уровень электронной защиты от тепловой перегрузки) задан равным полному номинальному току электродвигателя (FLA), то инвертер включает электронную защиту от перегрузки электродвигателя при 115% полного тока или аналогичной величины. Установка параметра b012 выше полного номинального тока может привести к перегреву и выходу из строя электродвигателя. Параметр b012 является переменным.

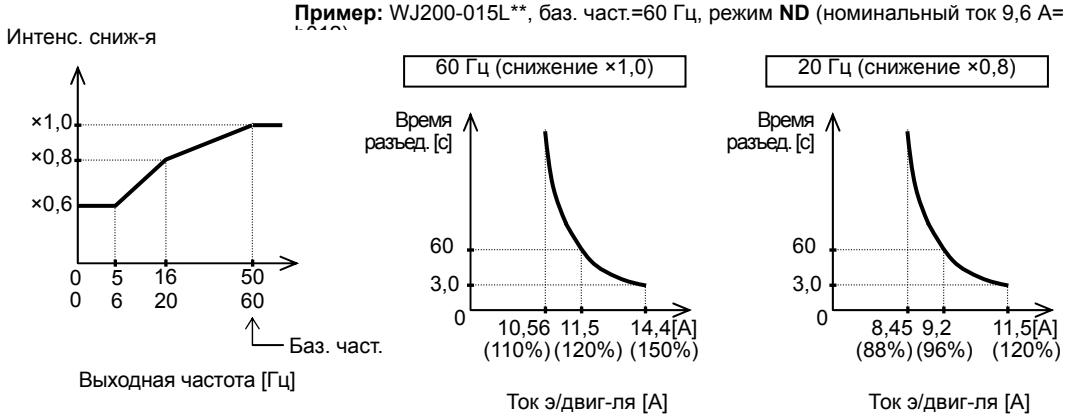
Характеристика электронной защиты. Кривая характеристики имеет один из следующих двух видов, настраиваемых параметром b049.



Управление формой характеристики. Кривая имеет специально рассчитанную форму, но интенсивность снижения в зависимости от частоты регулируется параметром b013.

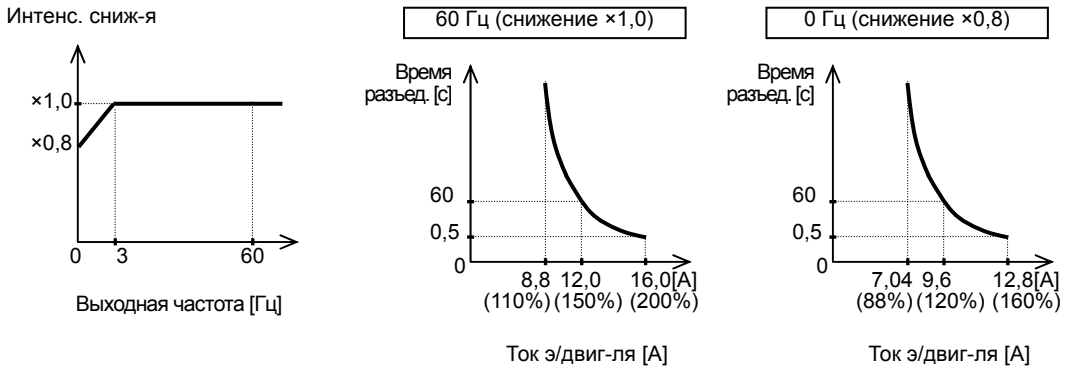
- **Пониженный крутящий момент (b013=00)**

Пример: WJ200-015L**, баз. част.=60 Гц, режим **ND** (номинальный ток 9,6 А=

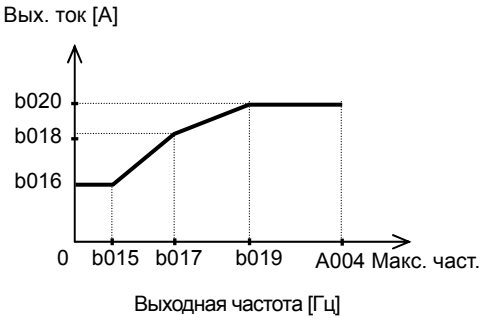


- **Постоянный крутящий момент (b013=01)**

Пример: WJ200-015L**, баз. част.=60 Гц, режим **HD** (номинальный ток 8,0А= b012)



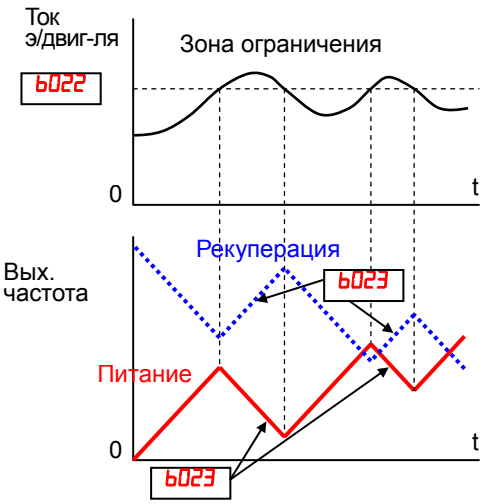
- **Свободная настройка (b013=02)**



Выход предупредительного сигнала электронной системы защиты от перегрева. Эту функцию можно настроить таким образом, чтобы инвертер выдавал предупредительный сигнал перед срабатыванием электронной защиты от перегрева электродвигателя. При помощи специальной уставки можно также задать пороговый уровень выдачи предупредительного сигнала электронной защиты от перегрева (функция C061).

Для выдачи предупредительного сигнала необходимо назначить параметр « 13» (THM) одной из клемм интеллектуальных выходов [11] – [12] (C021 – C022) или клемме выхода реле (C026).

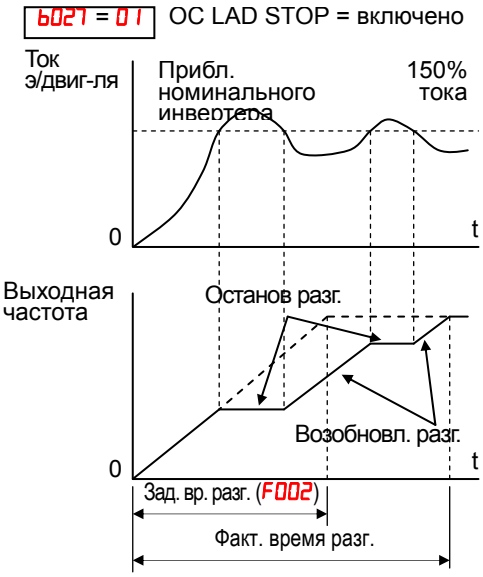
Функции, связанные с ограничением тока



Уровень ограничения по перегрузке – b022. Если выходной ток инвертера превышает заданный уровень при разгоне или на постоянной скорости, функция ограничения перегрузки автоматически уменьшает выходную частоту питания привода (а также может увеличивать скорость во время рекуперации), ограничивая перегрузку. Эта функция не генерирует событий тревоги или разъединения. Можно указать инвертеру применять ограничение перегрузки только при постоянной скорости, допуская более высокие токи для разгона. Можно также использовать одинаковый порог для разгона и для постоянной скорости.

Раздельно настраивая функции b021, b022, b023 и b024, b025, b026, можно задать два режима ограничения перегрузки. Переключение между этими двумя режимами выполняется включением и выключением интеллектуальной входной клеммы, которой назначен параметр «39» (OLR).

Когда инвертер обнаруживает перегрузку, он должно замедлить электродвигатель, чтобы уменьшить ток ниже порога. Можно выбрать коэффициент замедления, используемый инвертером для уменьшения выходного тока.



Защита от разъединения при перегрузке по току – b027. Функция защиты от разъединения при перегрузке по току контролирует ток электродвигателя и активно подстраивает профиль выходной частоты с тем, чтобы ток электродвигателя оставался в допустимых пределах. Несмотря на то, что характеристика LAD предусматривает линейный разгон и замедление, инвертер вносит «паузы» в циклы разбега и замедления для предупреждения событий разъединения по перегрузке.

График справа показывает профиль выходной частоты инвертера, начавшего разгон до постоянной скорости. В двух точках во время разгона ток электродвигателя возрастает, превышая фиксированный уровень защиты от разъединения при перегрузке по току.

Когда функция защиты от разъединения включена (b027 = 01), инвертер в каждом случае приостанавливает набор частоты до тех пор, пока ток электродвигателя не упадет ниже порога, составляющего приблизительно 180% номинального тока инвертера.

При использовании функции защиты от разъединения при перегрузке по току необходимо иметь в виду следующее.

- Когда функция включена (b027 = 01), длительность фактического разгона может в определенных случаях превосходить значение, установленное параметрами F002/F202.
- Функция защиты от разъединения при перегрузке по току не обеспечивает постоянного тока электродвигателя. Поэтому разъединение из-за перегрузки по току не исключено, например, при чрезмерном ускорении.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b021	Режим ограничения перегрузки	Выбор одного из четырех режимов работы в состоянии перегрузки; коды вариантов: 00 – отключено; 01 – включено для разгона и постоянной скорости; 02 – включено только для постоянной скорости; 03 – включено для разгона и постоянной скорости, разрешено увеличение скорости при рекуперации.	✕	01	–
b221	Режим ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель		✕	01	–
b022	Уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	✕	Номинальный ток x 1,5	A
b222	Уровень ограничения по перегрузке, 2-й электродвигатель		✕	Номинальный ток x 1,5	A
b023	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки	Задание интенсивности замедления при обнаружении перегрузки инвертером, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1.	✕	1,0	с
b223	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки, 2-й электродвигатель		✕	1,0	с
b024	2-й режим ограничения перегрузки	Выбор одного из четырех режимов работы в состоянии перегрузки; коды вариантов: 00 – отключено; 01 – включено для разгона и постоянной скорости; 02 – включено только для постоянной скорости; 03 – включено для разгона и постоянной скорости, разрешено увеличение скорости при рекуперации.	✕	01	–
b025	2-й уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	✕	Номинальный ток x 1,5	A
b026	2-я интенсивность замедления при ограничении перегрузки	Задание интенсивности замедления при обнаружении перегрузки инвертером, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1.	✕	1,0	с
b027	Выбор подавления сверхтока *	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – отключено; 01 – включено.	✕	00	–

Режим программной блокировки

Функция блокировки программного обеспечения не допускает случайного изменения параметров в памяти инвертера персоналом. Различные уровни защиты выбираются параметром b031.

В приведенной ниже таблице перечислены все комбинации кодов вариантов b031 и состояний (вкл./выкл.) входа [SFT]. Галочки ✓ и крестики ✕ означают, соответственно, разрешение или запрет редактирования параметров. В столбце «Стандартные параметры» поясняются условия доступа в некоторых режимах блокировки. Они относятся к таблицам параметров в настоящей главе, каждая из которых содержит показанный справа столбец *Редактирование в режиме работы*.

	Редакт. в реж. работы	
	✕	
	✓	

Знаки (галочка ✓ или крестик ✕) в столбцах «Редактирование в режиме работы» означают условия доступа к конкретному параметру согласно нижеприведенной таблице. В некоторых режимах блокировки можно редактировать только F001 и группу параметров многоскоростного режима: A020, A220, A021–A035 и A038 (толчковый режим). В эту группу не входит параметр A019 (выбор многоскоростного режима). Для доступа на редактирование параметра b031 действуют особые условия, приведенные в последних двух столбцах следующей таблицы.

Режим блоки-ровки b031	Интеллектуаль-ный вход [SFT]	Стандартные параметры		F001 и многоск. режим	b031	
		Останов	Работа	Останов и работа	Останов	Работа
00	ВЫКЛ.	✓	Доступ на редактир-е в режиме работы	✓	✓	✕
	ВКЛ.	✕	✕	✕	✓	✕
01	ВЫКЛ.	✓	Доступ на редактир-е в режиме работы	✓	✓	✕
	ВКЛ.	✕	✕	✓	✓	✕
02	(игнорируется)	✕	✕	✕	✓	✕
03	(игнорируется)	✕	✕	✓	✓	✕
10	(игнорируется)	✓	Высокий уровень доступа	✓	✓	✓

ПРИМЕЧАНИЕ. Поскольку функции программной блокировки b031 доступна всегда, эта функция не является аналогом парольной защиты, используемой в других промышленных устройствах управления. Для парольной защиты следует использовать параметр b037 в сочетании с параметром b031. Функция парольной защиты подробно описана в разделе 4-104.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b031	Выбор режима программной блокировки	Пять возможных видов запрета изменения параметров, выбираемых кодами: 00 – при включенной клемме [SFT] блокируются все параметры, кроме b031; 01 – при включенной клемме [SFT] блокируются все параметры, кроме b031 и выходной частоты F001; 02 – блокируются все параметры, кроме b031; 03 – блокируются все параметры, кроме b031 и выходной частоты F001; 10 – высокий уровень доступа, в т.ч. к параметру b031. *Параметры, доступные в этом режиме, перечислены в приложении С.*	✕	01	–

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы запретить редактирование параметров при использовании режимов блокировки b031 00 и 01, назначьте функцию [SFT] одной из клемм интеллектуальных входов.
См. раздел «Программная блокировка» в главе 4.

Параметр длины провода электродвигателя

Для повышение эффективности управления электродвигателем инвертер WJ200 предусматривает параметр длины провода электродвигателя b033. Обычно регулировать этот параметр не требуется, однако в случае длинного и (или) экранированного провода электродвигателя, обладающего сравнительно высокой емкостью относительно земли, необходимо задать этот параметр для оптимизации управления двигателем.

Следует заметить, что параметр является ориентировочным – формулы для расчета подходящего значения не существует. Обычно чем длиннее провод электродвигателя, тем больше необходимое значение. Регулировку следует выполнять с учетом специфики системы.

Для инвертеров мощностью 11 и 15 кВт задавать параметр b033 не требуется.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b033	Параметр длины провода электродвигателя	Диапазон значений – от 5 до 20.	✕	10,	–

Предупреждение о превышении времени работы/включения

Инвертер выдает сигнал превышения времени работы (RNT) или превышении времени включения (ONT) в случае превышения заданной продолжительности работы/включения (b034).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b034	Предупреждение о превышении времени работы/включения	Диапазон: 0,: предупреждение отключено; 1, – 9999,: 10~99 990 часов (единица: 10) 1000 – 6553: 100 000~655 350 часов (единица: 100)	×	0,	час

(1) Сигнал превышения продолжительности работы (RNT).

Для использования этой функции сигнализации необходимо назначить параметр «11 (RNT)» одной из клемм интеллектуальных выходов [11] – [12] (C021 – C022) или клемме выхода реле тревоги (C026). Укажите продолжительность предупреждения о превышении времени работы/включения (b034).

(2) Сигнал превышения продолжительности включения (ONT)

Для использования этой функции сигнализации необходимо назначить параметр «12 (ONT)» одной из клемм интеллектуальных выходов [11] – [12] (C021 – C022) или клемме выхода реле тревоги (C026). Укажите продолжительность предупреждения о превышении времени работы/включения (b034).

Параметры, связанные с ограничением вращения

Ограничение направления вращения – b035. Функция ограничения направления вращения позволяет ограничить направление вращения электродвигателя. Эта функция действует независимо от устройства-источника команды работы (например, клеммы управления или встроенного интерфейса оператора). При выдаче команды работы в запрещенном направлении на дисплее инвертера появится значок: (▫▫▫▫).

Защита от реверсивного пуска – b046. Функция защиты от реверсивного пуска действует при выборе характеристики V/F (параметр A044) «03» (векторное управление без датчиков) или «04» (0-SLV). В силу специфики схемы управления, особенно при работе на малых скоростях, инвертер может выдавать частоту, указывающую электродвигателю вращаться в направлении, противоположном заданному командой работы.

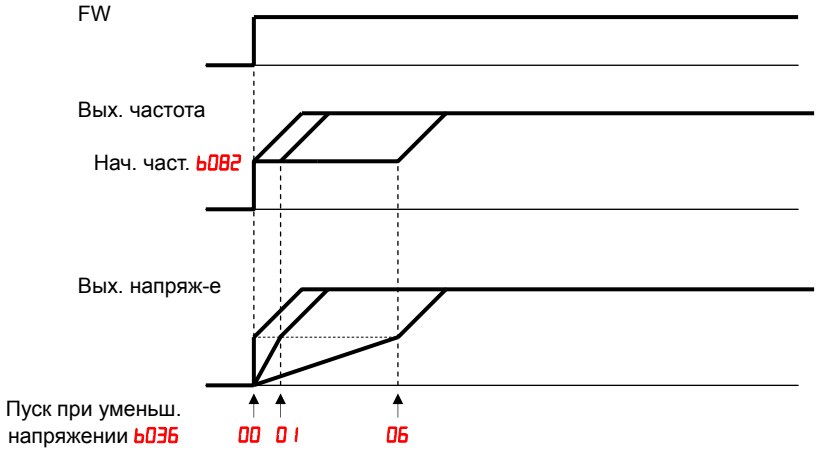
Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b035	Ограничение направления вращения	Три кода вариантов: 00 – без ограничения; 01 – запрет реверсивного хода; 02 – запрет прямого хода.	×	00	–
b046	Защита от реверсивного пуска	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – без ограничения; 01 – запрет вращения в противоположном направлении.	×	00	–

Пуск при уменьшенном напряжении

Функция пуска при уменьшенном напряжении позволяет указать инвертеру постепенно увеличивать выходное напряжение при пуске электродвигателя.

Если требуется увеличить пусковой крутящий момент, необходимо задать небольшую длительность пуска при уменьшенном напряжении (b036). С другой стороны, малые значения приведут к тому. что инвертер будет выполнять пуск при полном напряжении и может вызывать разъединение из-за перегрузки по току.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b036	Выбор длительности пуска при уменьшенном напряжении	Диапазон: 0 (отключение функции), от 1 (приблизительно 6 мс) до □□□ (приблизительно 1,5 с).	×	2	–



Параметры, связанные с экраном

Ограничение индикации кодов функций – b037. Ограничение индикации кодов функций позволяет включить или выключить произвольные режимы индикации или содержание дисплея на встроенном интерфейсе оператора.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b037	Ограничение индикации кодов функций	Шесть кодов вариантов: 00 – полноценный режим экрана; 01 – экран конкретной функции; 02 – пользовательская настройка (вместе с b037); 03 – вывод данных для сравнения; 04 – базовый экран; 05 – только индикация параметров.	×	00	–

(1) Режим экрана конкретной функции (b037=01).

Если конкретная функция не выбрана, монитор не будет показывать параметры функции. В следующей таблице поясняются условия индикации на экране.

№ п/п	Условия индикации		Индицируемые коды функций при выполнении условий
1	2-й электродвигатель	C001...C007=08	F202, F203, A201—A204, A220, A244, A245, A261, A262, A281, A282, A292—A296, b212, b213, b221—b223, C241, H202—H204, H206
2	EzSQ	A017=01,02	d023—d027, P100—P131
3	Векторное управление без датчиков	A044=03	d009, d010, d012, b040—b046, C054—C059, H001, H005, H020—H024, H030—H034, P033, P034, P036—P040
4	Векторное управление без датчиков для 2-го электродвигателя	C001...C007=08 AND A244=03	d009, d010, d012, b040—b046, C054—C059, H001, H205, H220—H224, H230—H234, P033, P034, P036—P040
5	Свободное регулирование V/F	A044=02 OR C001...C007=08 И A244=02	b100—b113
6	Свободная настройка электронной защиты от перегрева	b013=02 OR C001...C007=08 AND b213=02	b015—b020
7	Регулирование VC или VP[1.7]	A044=00,01	A041—A043,A046, A047
8	Регулирование VC или VP[1.7] для 2-го электродвигателя	C001...C007=08 И A244=00,01	A241—A243, A246, A247
9	Торможение постоянным током	A051=01,02 OR C001...C007=07	A052—A059
10	ПИД регулирование	A071=01,02	d004, A072—A079, A156, A157, C044, C052, C053
11	EzCOM	C096=01,02	C098—C100, P140—P155
12	Разгон/замедление по кривой	A097,A098=01...04	A131, A132, A150—A153
13	Контролируемое замедление	b050=01,02,03	b051—b054
14	Торможение	b120=01	b121—b127
15	Подавление перенапряжения при замедлении	b130=01,02	b131—b134
16	Простое позиционирование	P003=01	d008, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060to P073, P075, P077, H050, H051

(2) Режим индикации пользовательской настройки (b037=02).

На экране показываются только коды и позиции, произвольно назначенные пользовательским параметрам (U001~U032), кроме кодов d001, F001 и b037.

Подробности см. в разделе о пользовательских параметрах (U001~U032).

(3) Режим вывода данных для сравнения (b037=03)

На экране показываются только параметры, измененные относительно заводских настроек. Во всех случаях выводятся показания индикации dxxx и коды F001, b190, b191.

(4) Режим базового экрана (b037=04).

На экране показываются базовые параметры. (Данный вид экрана является заводской настройкой). В следующей таблице перечислены параметры, доступные для просмотра в режиме базового экрана.

№ п/п	Код индикации	Параметр
1	d001 ~ d104	Индикация показания
2	F001	Настройка выходной частоты
3	F002	Время разгона (1)
4	F003	Время замедления (1)
5	F004	Коммутация кнопки работы на панели управления
6	A001	Источник команды частотного управления
7	A002	Источник команды работы
8	A003	Базовая частота
9	A004	Максимальная частота
10	A005	Выбор [AT]
11	A020	Многоскоростной режим, частота 0
12	A021	Многоскоростной режим, частота 1
13	A022	Многоскоростной режим, частота 2
14	A023	Многоскоростной режим, частота 3
15	A044	Выбор кривой характеристики V/f
16	A045	Усиление V/f
17	A085	Энергосберегающий режим
18	b001	Режим перезапуска при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению
19	b002	Допустимая продолжительность пониженного напряжения
20	b008	Режим перезапуска в случае отключения при перенапряжении / перегрузке по току
21	b011	Длительность задержки повтора в случае отключения при перенапряжении / перегрузке по току
22	b037	Ограничение индикации кодов функций
23	b083	Несущая частота:
24	b084	Режим инициализации (параметров или хронология разъединений)
25	b130	Включение защиты от перенапряжения при замедлении
26	b131	Уровень защиты от перенапряжения при замедлении
27	b180	Условие инициализации
28	b190	Установка пароля A
29	b191	Пароль A для контроля доступа
30	C021	Функция выхода [11]
31	C022	Функция выхода [12]
32	C036	Активное состояние реле тревоги

Выбор начального экрана – b038. Функция выбора начального экрана позволяет указать данные, которые будет показывать встроенный интерфейс оператора при включении питания. В следующей таблице показаны доступные для выбора варианты. (Заводская настройка – 01 [d001]).

Выбор экрана панели – b150. При подключении внешнего интерфейса оператора к WJ200 через порт RS-422 экран блокируется и показывает только один параметр, настроенный в регистре **b150**.

Автоматический возврат к начальному экрану – b164. По истечении 10 минут с момента последнего нажатия кнопки экран возвращается к начальному параметру, заданному регистром **b038**.

Настройка коэффициента преобразования частоты – b086. Параметр **b086** позволяет контролировать преобразованную выходную частоту через **d007**. (**d007** = **d001** × **b086**).

Установка частоты в режиме индикации – b163. При установке **b163** в значение **01** можно изменять частоту во время просмотра параметров **d001** и **d007** при помощи кнопок увеличения и уменьшения.

Выбор срабатывания при отсоединении внешнего интерфейса оператора – b165. При отключении внешнего интерфейса оператора инвертер действует согласно настройке параметра **b165**.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b038	Выбор начального экрана	000 – код функции, присутствовавшей на экране при последнем нажатии кнопки SET (*); 001~030 – индикация d001~d030; 201 – индикация F001; 202 – экран «B» ЖК-дисплея оператора.	✗	001	–
b086	Выбор коэффициента преобразования частоты	Задание постоянной для масштабирования индицируемой частоты на экране d007, диапазон – от 0,01 до 99,99.	✗	1,00	–
b150	Индикация на внешнем интерфейсе оператора	При подключении внешнего интерфейса оператора по каналу RS-422 канала встроенный экран блокируется и показывает только один «d» параметр, настроенный в d001 ~ d030.	✗	001	–
b160	1-й параметр двойной индикации	В b160 и b161 задаются два произвольных параметра «d», которые в дальнейшем можно контролировать в d050. Переключение между двумя параметрами осуществляется кнопками увеличения/уменьшения. Диапазон значений: d001 ~ d030_	✗	001	–
b161	2-й параметр двойной индикации		✗	002	–
b163	Установка частоты в режиме индикации	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет установки частоты; 01 – разрешение установки частоты.	✓	00	–
b164	Автоматический возврат к начальному экрану	По истечении 10 минут с момента последнего нажатия кнопки экран возвращается к начальному параметру, заданному регистром b038. Два варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет; 01 – разрешение;	✓	00	–
b165	Действие при потере связи с внешним интерфейсом оператора	Пять кодов вариантов: 00 – разъединение; 01 – разъединение после замедления до останова; 02 – игнорирование; 03 – выбег (до останова); 04 – замедление до останова.	✓	02	–

(*) Примечание. Если питание выключено в момент индикации значения «000» после установки, то при последующем включении питания вновь появится параметр b038.

Определение параметров пользователем

Группа параметров «U» представляет собой пользовательские параметры. Регистры соответствующих параметров адресуются кодами функций до 32. В режиме индикации пользовательских параметров (b037= 02) отображаются значения с U001 по U032, а также d001, F001, b037.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b037	Ограничение индикации кодов функций	Шесть кодов вариантов: 00 – полнофункциональный экран; 01 – экран конкретной функции; 02 – пользовательская настройка (вместе с b037); 03 – вывод данных для сравнения; 04 – базовый экран; 05 – только индикация параметров.	×	00	–
U001 - U032	Пользовательские параметры с 1 по 32	Диапазон значений, “no”,d001-P183	×		–

Автоматическая регистрация пользовательских параметров

Функция автоматического задания пользовательских параметров позволяет указать инвертеру автоматически записывать изменения кодов функций в регистры с U001 по U032. Можно использовать сохраненные коды функций в качестве хронологии изменения данных. Для включения этой функции установите параметр b039 (разрешение автоматического назначения пользовательских параметров) в значение «01».

При изменении каких-либо данных и нажатии кнопки SET код функции сохраняется по порядку в один из регистров с U001 по U032.

Последнему показанию соответствует регистр U001, а самому старому – U032.

Коды функций в регистрах с U001 по U032 не дублируются. В случае изменения функции с уже записанным кодом прежний код функции удаляется. Когда число кодов функций функции превышает 32, удаляется самый старый код (U032).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b039	Автоматическая регистрация пользовательских параметров	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет; 01 – разрешение.	×	00	–
U001 - U032	Пользовательские параметры с 1 по 32	Диапазон значений, “no”,d001-P183	×		–

Функция ограничения крутящего момента

Функция ограничения крутящего момента позволяет ограничить выходную частоту электродвигателя в случае выбора характеристики V/F 03 (SLV) в параметре A044. Параметр ограничения крутящего момента (b040) предусматривает один из следующих режимов.

(1) Установка ограничений по квадрантам (b040=00).

В этом режиме для четырех квадрантов (т.е. питание в режиме прямого хода, рекуперация в режиме реверсивного хода, питание в режиме реверсивного хода, рекуперация в режиме прямого хода) задаются отдельные ограничения крутящего момента, соответственно пронумерованные с 1 по 4 (b041 к b044).

(2) Режим выбора клеммами (b040=01).

В этом режиме предел крутящего момента задается параметрами, пронумерованными с 1 по 4 (с b041 по b044), переключение между которыми происходит согласно комбинации состояний клемм конечных выключателей крутящего момента 1 и 2 (TRQ1 и TRQ2), назначенных клеммам интеллектуальных входов. Один выбранный предел крутящего момента действителен во всех рабочих состояниях.

(3) Режим аналогового входа по напряжению (b040=02)

В этом режиме предельное значение крутящего момента задается напряжением на клемме управляющей цепи O. Диапазон напряжения от 0 до 10 В соответствует диапазону предельных значений крутящего момента от 0 до 200%. Один выбранный предел крутящего момента действителен во всех рабочих состояниях.

Если одной из клемм интеллектуальных входов назначен параметр «40 (TL: разрешение/запрет ограничения крутящего момента)», то режим предела крутящего момента, выбранный параметром b040, включается только при включенной клемме TL. При отключении клеммы TL настройки предела крутящего момента становятся недействительны, и в качестве предела крутящего момента действует настройка максимального крутящего момента.

Если функция TL не назначена клемме интеллектуального входа, то режим ограничения крутящего момента, выбираемый параметром b040, действует всегда.

Каждое значение предела крутящего момента, используемое для этой функции, выражается как доля максимального крутящего момента, вырабатываемого при выдаче инвертером максимального тока, в предположении, что максимальный крутящий момент равен 200%.

Следует заметить, что отдельные значения предела крутящего момента не отражают абсолютной величины крутящего момента. Фактический выходной крутящий момент зависит от модели электродвигателя.

Если функция сигнализации ограничения крутящего момента (TRQ) назначена клемме интеллектуального выхода, то при срабатывании функции ограничения крутящего момента включится сигнал TRQ.

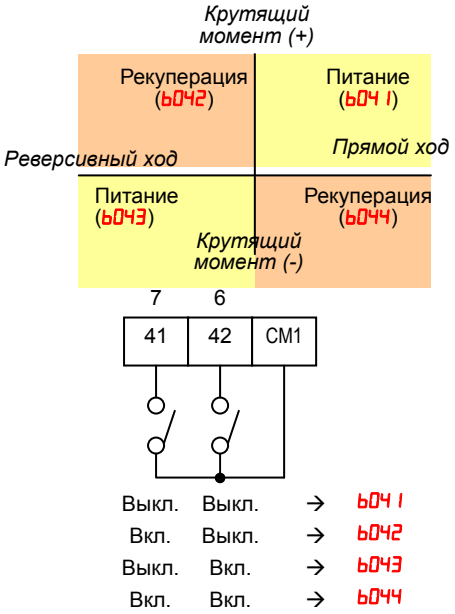
Уровень 100% крутящего момента отнесен к номинальному току инвертера. Абсолютная величина крутящего момента зависит от электродвигателя, используемого с инвертером.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b040	Выбор ограничения крутящего момента	Три кода вариантов: 00 – установка ограничений по квадрантам; 01 – режим выбора клеммами; 02 – режим аналогового входа по напряжению (O).	✕	00	–
b041	Ограничение крутящего момента 1 (прямой ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет (отключен).	✕	200	%
b042	Уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	✕	Номинальный ток x 1,5	A
b043	Ограничение крутящего момента 3 (реверсивный ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте реверсивного хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет (отключен).	✕	200	%
b044	Ограничение крутящего момента 4 (прямой ход, рекуперация)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с рекуперацией, диапазон – от 0 до 200 %/нет (отключен).	✕	200	%
b045	Выбор приостановки линейного разбега/замедления (LAD) по крутящему моменту	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет; 01 – разрешение.	✕	00	–

Если в качестве предела крутящего момента (b040) выбрано «00», то действуют пределы крутящего момента 1–4 согласно диаграмме справа вверху.

Если в качестве предела крутящего момента (b040) выбрано «1», то действуют пределы крутящего момента 1–4 согласно схеме справа внизу. Переключение между пределами крутящего момента с 1 по 4 осуществляется конечными выключателями крутящего момента 1 и 2, назначаемыми соответствующим клеммам интеллектуальных входов – например, 7 и 8.

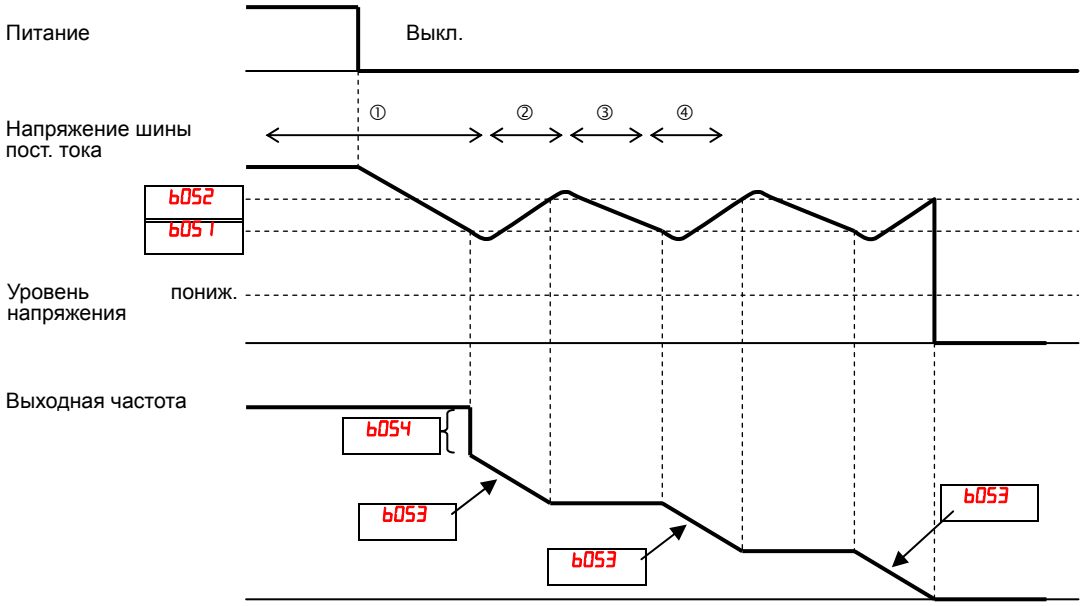
Для режима медленного хода функцию ограничения крутящего момента следует использовать в сочетании с функцией ограничения перегрузки для получения более стабильных характеристик.



Связанные параметры: сигнал превышения/снижения крутящего момента.

Контролируемый останов при потере питания

Контролируемый останов при потере питания помогает избежать разъединения или неконтролируемого выбега (движения по инерции) электродвигателя в случае потери питания во время работы. Инвертер управляет напряжением внутренней шины постоянного тока, замедляя электродвигатель и приводя к его контролируемому останову.



В случае потери питания во время нахождения инвертера находится в режиме работы эта функция, будет иметь следующий результат.

① Когда напряжение внутренней шины постоянного тока инвертера опускается до уставки B051, инвертер уменьшает выходную частоту на величину, заданную в регистре B054. (В этом интервале повышения напряжение на шине постоянного тока увеличивается за счет работы двигателя в качестве генератора, поэтому уровень пониженного напряжения не достигается).

② Затем инвертер продолжает замедление согласно уставке b053. Если напряжение шины постоянного тока повышается до значения уставки b052, то инвертер приостанавливает замедление во избежание разъединения по перенапряжению.

③ В этом интервале напряжение шины постоянного тока вновь уменьшается из-за отсутствия питания на входе.

④ Когда напряжение на шине постоянного тока достигает значения b051, инвертер возобновляет замедление согласно уставке b053. Этот процесс повторяется необходимое число раз, пока электродвигатель не остановится.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если во время этих действий напряжение шины постоянного тока упадет до уровня пониженного напряжения, то произойдет разъединение инвертера по пониженному напряжению с последующим выбегом электродвигателя до останова.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если величина уставки b052<b051, то инвертер для внутренних нужд меняет местами значения b052 и b051. Эта перестановка не влияет на индикацию значений.

ПРИМЕЧАНИЕ. Эта функция не предусматривает прерывания до ее завершения. Поэтому в случае восстановления питания в процессе ее работы необходимо дождаться завершения операции (останова электродвигателя) и затем выдать команду работы.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b050	Контролируемое замедление при потере питания	Четыре кода вариантов: 00 – разъединение; 01 – замедление до останова; 02 – замедление до останова с контролем напряжения на шине постоянного тока; 03 – замедление до останова с контролем напряжения на шине постоянного тока и последующим перезапуском.	✕	00	–
b051	Стартовый уровень напряжения на шине постоянного тока для контролируемого замедления	Настройка напряжения на шине постоянного тока, при котором начинается контролируемое замедление. Диапазон – от 0.0 до 1000,0.	✕	220,0/ 440,0	В
b052	Порог перенапряжения для контролируемого замедления	Задание уровня останова OV-LAD для операции контролируемого замедления. Диапазон – от 0,0 до 1000.0.	✕	360,0/ 720,0	В
b053	Продолжительность цикла контролируемого замедления	Диапазон – от 0,01 до 3600,0.	✕	1,0	с
b054	Начальное падение частоты при контролируемом замедлении	Задание начального падения частоты. диапазон – от 0,0 до 10,0 Гц.	✕	0,0	Гц

Двухпороговый компаратор, обнаружение обрыва аналогового входа

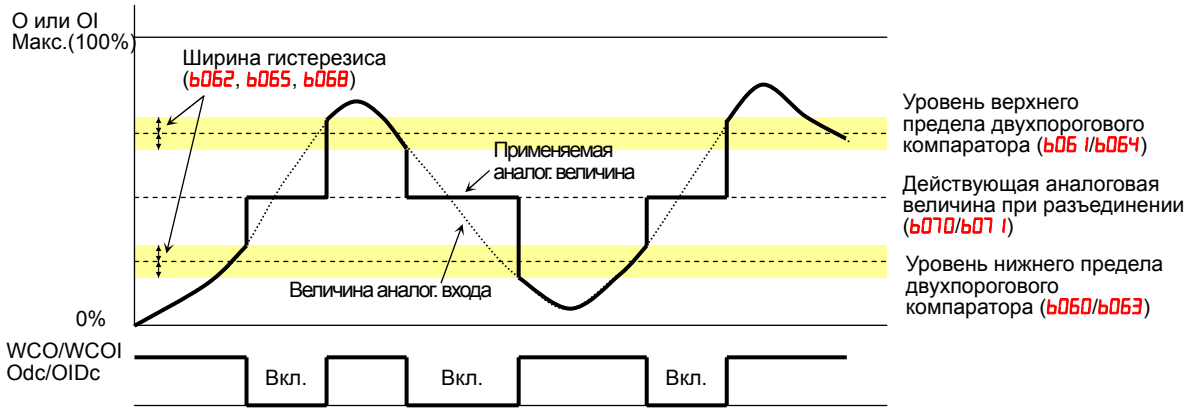
Функция двухпорогового компаратора сообщает, находятся ли значения аналоговых входов O и OI в диапазоне между нижним и верхним пределами, заданными для двухпорогового компаратора. Можно контролировать аналоговые входы относительно произвольно выбранных уровней (для выявления отсоединения входных клемм и прочих ошибок).

Предусмотрена настройка ширины полосы гистерезиса для верхнего и нижнего предельных уровней компаратора. Также можно отдельно задать предельные уровни и ширину полосы гистерезиса для аналоговых входов O и OI.

Можно указать произвольное фиксированное значение, которое будет действовать для аналоговых входов при выдаче сигнала WCO или WCOI – действующий уровень при отсоединении O/OI (b070/b071/b072). Если значение не указано, в качестве входного сигнала используется уровень аналогового входа.

Выходные значения ODc и OIDc идентичны значениям WCO и WCOI, соответственно.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b060	Верхний порог двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от {нижний предел (b061) + гистерезис (b062)x2} до 100%. (Мин. значение – 0%).	✗	100,	%
b061	Нижний порог двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b060) - гистерезис (b062)x2} %. (Макс. значение – 0%).	✓	0,	%
b062	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b060) – нижний предел (b061)/2} %. (Макс. значение – 10%).	✓	0,	%
b063	Верхний порог двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от {нижний предел (b064) + гистерезис (b065)x2} до 100%. (Мин. значение – 0%).	✓	100,	%
b064	Нижний порог двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b063) - гистерезис (b065)x2} %. (Макс. значение – 0%).	✓	0,	%
b065	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b063) – нижний предел (b064)/2} %. (Макс. значение – 10%).	✓	0,	%
b070	Действующий уровень при отсоединении O	Диапазон – от 0 до 100% или отсутствие значения (бездействие).	✗	нет	–
b071	Действующий уровень при отсоединении OI	Диапазон – от 0 до 100% или отсутствие значения (бездействие).	✗	нет	–



Настройка температуры окружающей среды

Данный параметр задает температуру окружающей среды в месте установки инвертера для внутреннего вычисления ресурса охлаждающего вентилятора. Неверная настройка может исказить результат вычислений.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b075	Настройка температуры окружающей среды	Диапазон значений – -10~50 °C	✓	40	°C

Настройка счетчика энергопотребления

При включении функции индикации энергопотребления инвертер показывает суммарное количество потребленной им электроэнергии. К индицируемому значению входной мощности можно также применять множитель (b079). Значение, индицируемое функцией d015, вычисляется следующим образом.

$$d015 = \frac{\text{Потребление (кВт-ч)}}{\text{Множитель потребления (b079)}}$$

Множитель задается в интервале от 1 до 1000 с шагом 1.

Счетчик можно сбросить, указав «01» для функции сброса счетчика (b078) и нажав кнопку STR. Также можно сбрасывать показания счетчика через клемму интеллектуального входа, назначив клемме параметр «53» (KHC: сброс счетчика потребленной энергии).

Задав множитель (b078) равным «1», можно обеспечить индикацию показаний до 999000 (кВт-ч).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b078	Сброс счетчика потребленной электроэнергии	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – выкл.; 01 – вкл. (нажать STR и выполнить сброс).	✓	00	–
b079	Множитель для индикации показаний счетчика	Диапазон значений – 1,~1000,	✓	1,	–

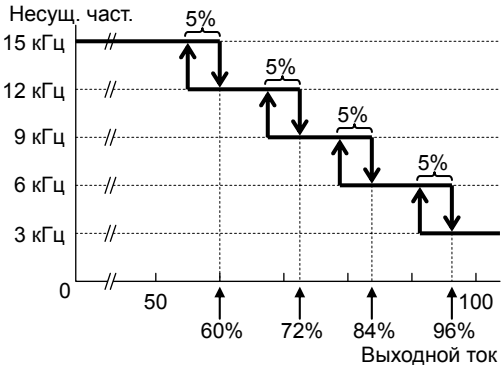
Функции, связанные с несущей частотой (ШИМ)

Регулировка несущей частоты – b083. Внутренняя *частота переключений* электрической схемы инвертера (также именуемая *частотой импульсов*). Она называется несущей частотой, поскольку на нее накладывается более низкая частота переменного тока. Слабый высокий звук, который издает инвертер в режиме работы, вообще свойственен импульсным источникам питания. Несущая частота регулируется в диапазоне от 2,0 кГц до 15 кГц. На более высоких частотах слышимый шум проявляется слабее, но могут усилиться РЧ помехи и токи утечки. Для определения максимально допустимой настройки несущей частоты для конкретного инвертера и условий окружающей среды см. кривые уменьшения номинальных характеристик в главе 1. См. также описание функции автоматического уменьшения несущей частоты b089.

ПРИМЕЧАНИЕ. Настройка несущей частоты должна оставаться в указанных пределах для обеспечения соответствия агрегата электродвигателя с инвертером требованиям нормативных органов разных стран. Например, для европейской сертификации CE несущая частота должна составлять не выше 3 кГц.

Автоматическое уменьшение несущей частоты – b089. Функция автоматического уменьшения несущей частоты автоматически понижает несущую частоту соразмерно увеличению выходного тока. Для включения этой функции установите параметр b089 в значение «01».

Когда выходной ток повышается до 60%, 72%, 84% и 96% номинального тока, эта функция уменьшает несущую частоту до 12, 9, 6 и 3 кГц, соответственно. Эта функция восстанавливает первоначальную несущую частоту при падении выходного тока на 5% ниже соответствующего порога.



Уменьшение несущей частоты выполняется со скоростью 2 кГц в секунду. Верхний предел изменения несущей частоты этой функцией задается значением параметра несущей частоты (b083); нижний предел – 3 кГц.

Примечание. Если в параметре b083 настроена несущая частота 3 кГц или ниже, то данная функция отключается независимо от настройки параметра b089.

[Пояснение: вышеприведенный график дан для наглядности; профиль может быть откорректирован по результатам температурных испытаний.]

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b083	Несущая частота	Задание несущей частоты ШИМ (частота внутренних переключений), диапазон – от 2,0 до 15,0 кГц.	✕	10,0	кГц
b089	Автоматическое уменьшение несущей частоты	Три кода вариантов: 00…– запрещено; 01…– разрешено в зависимости от выходного тока; 02…разрешено в зависимости от температуры радиатора.	✕	01	–

Прочие настройки

К прочим настройкам относятся множители, режимы инициализации и т.п. В этом разделе описаны наиболее важные настройки, которые могут потребоваться.

Регулировка начальной частоты – b082. При пуске инвертера выходная частота не начинает увеличиваться от 0 Гц. Вместо этого непосредственно устанавливается *начальная частота* (b082), с которой идет увеличение.

Функции, связанные с инициализацией – b084, b085, b094, b180. Эти функции позволяют чтобы восстановить заводские настройки по умолчанию. См. раздел «Восстановление заводских настроек» в главе 6.

Разрешение действия кнопки останова – b087. Эта функция разрешает или запрещает кнопку останова на встроенном интерфейсе оператора.

Функции, связанные с динамическим торможением – b090, b095, b096. Эти параметры регулируют работу внутреннего тормозного прерывателя для более эффективной рекуперации крутящего момента электродвигателя.

Управление охлаждающим вентилятором – b092. Можно выбрать характеристику охлаждающего вентилятора (при его наличии в имеющейся модели инвертера). Эта функция определяет, будет ли охлаждающий вентилятор останавливаться или продолжать работу при останове электродвигателя инвертером. Это позволяет дополнительно сэкономить энергию и продолить срок службы вентилятора.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b082	Начальная частота	Задание начальной частоты для выхода инвертера, диапазон – от 0,10 до 9,99 Гц.	✕	0,50	Гц
b084	Режим инициализации (параметров или хронологии разъединений)	Выбор инициализируемых данных, пять вариантов: 00 инициализация не выполняется; 01 сброс хронологии разъединений; 02 инициализация всех параметров; 03 сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров; 04 сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров и программы EzSQ.	✕	00	–
b085	Страна для инициализации	Выбор значений параметров по умолчанию при инициализации для конкретной страны, два кода: 00 – зона А 01 – зона В.	✕	01	–
b087	Разрешение кнопки останова	Разрешение или запрет кнопки останова на панели управления, три варианта: 00 – разрешение; 01 – безусловный запрет; 02 – запрет для останова.	✕	00	–
b090	Коэффициент нагрузки для динамического торможения	Выбор коэффициента нагрузки (в %) для резистора рекуперативного торможения в 100-секундном интервале; диапазон – от 0,0 до 100%. 0%: функция отключена; >0%: действует заданное значение.	✕	0,0	%

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b092	Управление охлаждающим вентилятором	Выбор условий работы вентилятора при работе инвертера, три варианта: 00 – вентилятор включен всегда; 01 – вентилятор включен при работе, выключен при останове (задержка между включением и выключением – 5 с); 02 – вентилятор регулируется на основе температуры.	✕	01	–
b093	Сброс наработки вентилятора	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – подсчет; 01 – сброс.	✕	00	–
b094	Целевые данные инициализации	Выбор инициализируемых параметров, четыре варианта: 00 – все параметры; 01 – все параметры, кроме клемм входов/выходов и обмена данными; 02 – только параметры, зарегистрированные в Uxxx; 03 – все параметры кроме, зарегистрированных в Uxxx и b037.	✕	00	–
b095	Выбор управления динамическим торможением (BRD)	Три кода вариантов: 00 – запрет; 01 – разрешение только во время работы; 02 – безусловное разрешение.	✕	00	–
b096	Уровень активации BRD	Диапазон: 330 – 380 В (класс 200 В); 660 – 760 В (класс 400 В).	✕	360/ 720	В
b 180	Условие инициализации (*)	Выполнение инициализации при вводе параметров b084, b085 и b094. Два варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет инициализации; 01 – выполнение инициализации.	✕	00	–

(*) Примечание. В случае установки регистра b180 в значение 01 инициализация запускается непосредственно при нажатии кнопки SET. В этом случае восстановить прежние настройки параметров невозможно. В модели WJ200, в отличие от других моделей инвертеров Hitachi, не предусмотрено инициализации нажатием кнопки.

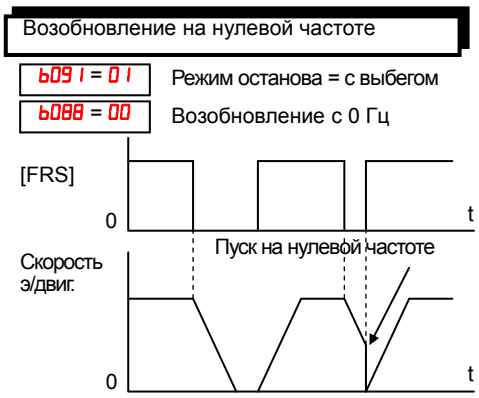
Настройка режимов останова/перезапуска – b091-b088. Можно настроить условия выполнения стандартного останова инвертером (при каждом отключении сигналов работы FWD и REV). Параметр b091 определяет, будет ли инвертер управлять замедлением или же допустит выбег (движение по инерции до останова). Если выбран вариант выбега, то необходимо также настроить желаемый способ возобновления управления скоростью электродвигателя. Параметр b088 определяет, будет ли инвертер всегда включать электродвигатель с 0 Гц или с текущей частоты выбега (*подстройка к активной частоте*). Команда работы может быть на время снята, чтобы позволить электродвигателю замедлиться до более низкой скорости, с которой может возобновиться нормальный режим работы.

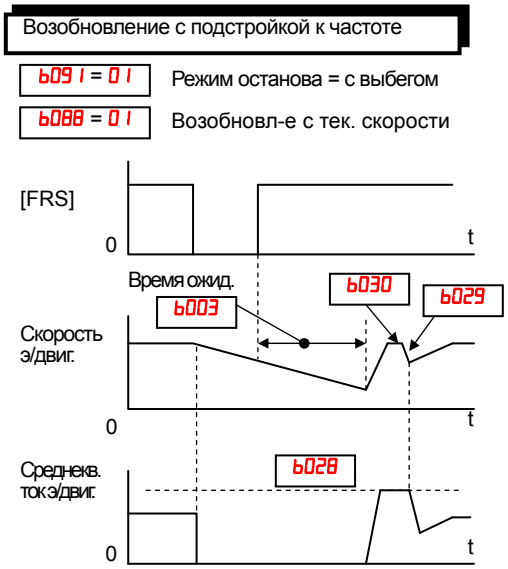
Для большинства применений желательно управляемое замедление, т.е. b091=00. Однако в таких применениях, как управление вентиляторами в системах ОВКВ, часто используется выбег до останова (B091=01). Такая практика снижает динамическую нагрузку на детали системы, увеличивая срок службы системы. В этом случае обычно задается b088=01 для возобновления работы с текущей скорости после выбега (см. следующую диаграмму: возобновление с активной подстройкой к частоте). Следует учесть, что использование настройки по умолчанию, b088=00, может вызвать событие разъединения, если инвертер попытается резко форсировать нагрузку на нулевой скорости.

ПРИМЕЧАНИЕ. Останов с выбегом может быть вызван другими (в т.ч. настраиваемыми) событиями, например потерей питания (см. раздел «Режим автоматического перезапуска» на стр. 3-44) или сигналом на клемме интеллектуального входа [FRS]. Если выполнение выбега является существенным для конкретной системы (например, ОВКВ), убедитесь, что каждое событие настроено соответствующим образом.

Дополнительный параметр настраивает все случаи выбега. Параметр b003 (время ожидания перед пуском электродвигателя) устанавливает минимальную продолжительность выбега, допускаемую инвертером. Например, если b003 = 4 с (и b091=01) и причина останова с выбегом существует в течение 10 с, то инвертер будет выполнять выбег в общей сложности 14 с, прежде чем возобновит работу электродвигателя.

На графике справа внизу показан принцип работы подстройки к активной частоте. Выдержав время, указанное параметром b003, инвертер пытается зафиксировать частоту вращения вала электродвигателя и выдает скорость, заданную параметром b030. Если ток двигателя в это время возрастает до величины b028, инвертер снижает частоту с учетом длительности замедления (b029) и, в конечном итоге, выходит на требуемую скорость. Ниже приведены параметры, связанные с этим режимом управления.





Код	Содержание параметра
b028	Текущий уровень подстройки к активной частоте
b029	Интенсивность замедления при подстройке к активной частоте
b030	Начальная частота при подстройке к активной частоте
b088	Режим возобновления после выбега до останова
b091	Выбор режима останова

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b088	Режим возобновления после выбега	Выбор способа возобновления работы инвертера после отмены выбега до останова; три варианта: 00 – перезапуск с 0 Гц; 01 – перезапуск с частоты, зарегистрированной по фактической скорости электродвигателя (подстройка к частоте); 02 – перезапуск с частоты, зарегистрированной по фактической скорости электродвигателя (подстройка к активной частоте).	✕	00	–
b091	Выбор режима останова	Выбор способа останова электродвигателя инвертером, два варианта: 00 – DEC (замедление до останова); 01 – FRS (выбег до останова).	✕	00	–

Настройки, связанные со свободным регулированием V/F

Подробное описание функции см. в главе 3.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b 100	Настройка свободного регулирования V/F, частота 1	Диапазон, 0 ~ значение b 102	✕	0,	Гц
b 101	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 1	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В
b 102	Настройка свободного регулирования V/F, частота 2	Диапазон, значение b 100 ~ b 104	✕	0,	Гц
b 103	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 2	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В
b 104	Настройка свободного регулирования V/F, частота 3	Диапазон, значение b 102 ~ b 106	✕	0,	Гц
b 105	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 3	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В
b 106	Настройка свободного регулирования V/F, частота 4	Диапазон, значение b 104 ~ b 108	✕	0,	Гц
b 107	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 4	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В
b 108	Настройка свободного регулирования V/F, частота 5	Диапазон, значение b 108 ~ b 110	✕	0,	Гц
b 109	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 5	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В
b 110	Настройка свободного регулирования V/F, частота 6	Диапазон, значение b 108 ~b 112	✕	0,	Гц
b 111	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 6	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В
b 112	Настройка свободного регулирования V/F, частота 7	Диапазон, b 110 ~ 400	✕	0,	Гц
b 113	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 7	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	0,0	В

Настройка функции управления торможением

Функция управления торможением позволяет при помощи инвертера управлять внешним тормозом лифта или другой установки. Для включения этой функции установите параметр разрешения управления торможением (b120) в значение «01». Эта функция работает по описанной ниже схеме.

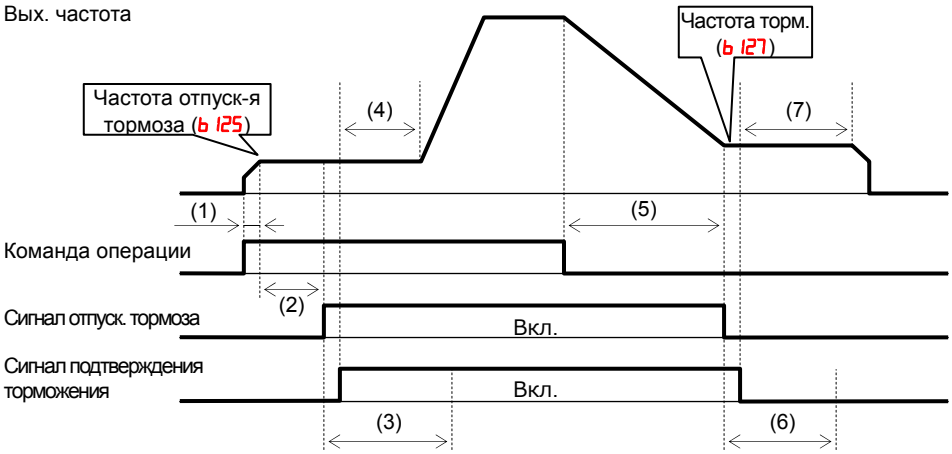
(1) Когда инвертер получает команду работы, он включает выход и разгоняет электродвигатель до частоты отпускания тормоза.

(2) По достижении частоты отпускания тормоза и по истечении задержки торможения (b121) инвертер выдает сигнал отпускания тормоза (BOK). Если же выходной ток инвертера не достиг тока отпускания тормоза (b126), то инвертер не выдает сигнал отпускания, а выполняет разъединение и выдает сигнал отпускания тормоза (BER).

(3) Если сигнал подтверждения торможения (BOK) назначен клемме интеллектуального входа (т.е. для одного из параметров с C001 по C007 задано значение 44), инвертер после получения сигнала отпускания тормоза выжидает время ожидания подтверждения (b124). Если за время ожидания подтверждения (b124) инвертер не получит подтверждающего сигнала, он выполняет разъединение и выдает сигнал ошибки торможения (BER). Если сигнал подтверждения торможения (BOK) не назначен клемме интеллектуального входа, то время ожидания подтверждения (b124) недействительно. В таких случаях инвертер, выдав сигнал отпускания тормоза, переходит к действию, описанному в п. (4).

(4) После поступления сигнала подтверждения торможения (или сигнала отпускания тормоза, если функция сигнала BOK отключена), инвертер выдерживает время ожидания разгона (b122) и затем запускает разгонять электродвигатель до заданной частоты разгона.

(5) При отключении команды работы инвертер замедляет электродвигатель до частоты торможения (b125) и затем снимает сигнал отпускания тормоза (BRK).



(1) Время достижения частоты отпускания тормоза
(2) Время ожидания отпускания для тормоза (b121)
(3) Время ожидания подтверждения для тормоза (b124)
(4) Время ожидания ускорения для тормоза (b122)
(5) Время замедления до частоты торможения
(6) Время ожидания подтверждения для тормоза (b124)
(7) Время ожидания останова для тормоза (b123)

(6) Если сигнал подтверждения торможения (BOK) назначен клемме интеллектуального входа (т.е. для одного из параметров с C001 по C007 задано значение 44), инвертер после отключения сигнала отпускания тормоза вносит задержку длиной не менее времени ожидания подтверждения торможения (b124), прежде чем замедлить электродвигатель. Если за установленное время ожидания (b124) сигнал подтверждения не поступит, инвертер выполняет разъединение и активирует выход ошибки торможения (BER). Если сигнал подтверждения торможения (BOK) не назначен клемме интеллектуального входа, то время ожидания подтверждения (b124) недействительно. В таких случаях инвертер, сняв сигнал отпускания тормоза, переходит к действию, описанному в п. (7).

(7) По получении сигнала подтверждения торможения (или отключения сигнала отпускания тормоза, если функция сигнала BOK отключена) инвертер выжидает время ожидания останова (b123) и затем начинает замедление электродвигателя до 0 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вышеприведенная диаграмма синхронизации иллюстрирует принцип работы в предположении, что одной из клемм с 1 по 7 (C001~C007) назначения сигнал подтверждения торможения «44». Если сигнал BOK не назначен ни одной клемме, то отсчет времени ожидания разгона (b122) начинается при включении сигнала отпускания тормоза, а отсчет времени ожидания останова (b123) – при отключении сигнала отпускания тормоза.

Для использования функции управления торможением интеллектуальным входам и выходам назначаются следующие сигнальные функции по мере необходимости.

① Для приема инвертером сигнала подтверждения отпускания от внешнего тормоза необходимо назначить сигнал подтверждения торможения (44: BOK) одной из клемм 1~7 (C001~C007).

② Сигнал отпускания тормоза (19: BRK), представляющий собой команду отпускания, назначается одной из выходных клемм 11~12 (C021~C022). Для выдачи сигнала при нарушении торможения необходимо назначить сигнал ошибки торможения (20: BER) выходной клемме.

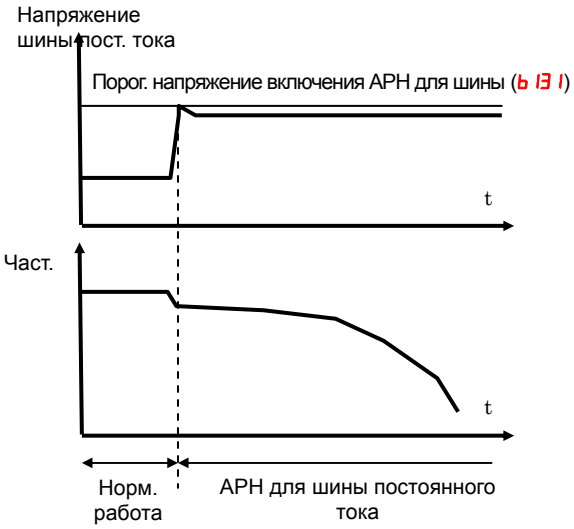
В случае использования функции управления торможением рекомендуется выбрать режим векторного управления без датчиков (A044=03), обеспечивающий высокий кпд по крутящему моменту.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b120	Разрешение управления торможением	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – запрет; 01 – разрешение.	✕	00	–
b121	Время ожидания отпускания тормоза	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	0,00	с
b122	Время ожидания ускорения	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	0,00	с
b123	Время ожидания останова	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	0,00	с
b124	Время ожидания подтверждения	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	0,00	с
b125	Частота отпускания тормоза	Диапазон значений: 0 – 400 Гц.	✕	0,00	с
b126	Ток отпускания тормоза	Set range: 0~200% номинального тока инвертера.	✕	(номинальный ток)	А
b127	Настройка частоты торможения	Диапазон значений: 0 – 400 Гц	✕	0,00	Гц

Настройка АРН (автоматического регулирования напряжения) шины постоянного тока для замедления

Эта функция позволяет достигнуть стабильного напряжения на шине постоянного тока при замедлении. Напряжение на шине постоянного тока во время замедления повышается из-за работы двигателя в качестве генератора. Когда эта функция активна (b130=01 или 02), инвертер регулирует цикл замедления так, чтобы напряжение на шине постоянного тока не превышало порог перенапряжения и не приводило к разъединению.

Обратите внимание на то, что фактическая продолжительность торможения в этом случае может увеличиться.



Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b130	Включение защиты от перенапряжения при замедлении	00 – отключено; 01 – включено; 02 – включено с разгоном.	✗	00	–
b131	Уровень защиты от перенапряжения при замедлении	Напряжение шины постоянного тока для включения защиты. Диапазон: для класса 200 В – от 330 до 395 В; для класса 400 В – от 660 до 790 В.	✗	380 /760	В
b132	Постоянная защиты от перенапряжения при замедлении	Разгон при b130=02. Диапазон значений: 0,10 ~ 30,00 с.	✗	1,00	с
b133	Коэффициент пропорционального усиления для защиты от перенапряжения при замедлении	Пропорциональное усилие при b130=01. Диапазон: от 0,00 до 5,00.	✓	0,20	–
b134	Время интегрирования для защиты от перенапряжения при замедлении	Время интегрирования при b130=01. Диапазон: от 0,00 до 150,0.	✓	1,0	с

Настройка функции STO (безопасное снятие крутящего момента)

Подробные сведения см. в приложении E.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b145	Режим входа GS	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – без разъединения (только отключение оборудования); 01 – разъединение.	×	00	–

Настройка режима инвертера

После переключения инвертера в режим PM (постоянный магнит) становится доступно управление электродвигателем на постоянном магните. (Заводская настройка – режим IM [асинхронный электродвигатель]).

Режим PM является доступен только для режима трансформатора тока (HD). (Параметр b049=00).

Задание режима инвертера (параметр b171) само по себе не изменяет режим. После смены режима инвертера необходимо выполнить восстановление заводских настроек по умолчанию (параметр b180), чтобы произошла инициализация параметров, и режим сменился. (Эта инициализация не требует изменения параметра b084 согласно описанной процедуре восстановления заводских настроек).

Текущий установленный режим можно контролировать на экране d060.

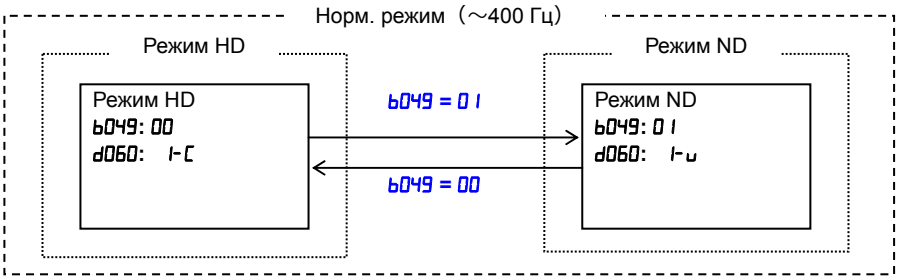
При необходимости сброса хронологии разъединений или повторного возврата к заводским настройкам в режиме PM необходимо задать параметры b084,b085,b094, после чего установить b171 для выполнения инициализации.

Настройка параметра b171 не требуется.

При переходе из режима PM в режим IM необходима настройка параметров b171, b180 и соответствующий порядок действий.

Функция «b»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
b171	Выбор режима инвертера	Три кода вариантов: 00 – функция не задана; 01 – стандартный асинхронный электродвигатель; 03 – PM (электродвигатель на постоянном магните).	×	00	–

Функция	Стандартный режим	
Класс	HD	ND
Макс. частота (A004)	400 Гц	400 Гц
Начальная частота (b082)	0,10 – 9,99 (Гц)	0,10 – 9,99 (Гц)
Несущая частота (b083)	2,0 – 15,0 (кГц)	2,0 – 10,0 (кГц)
Кривая характеристики V/f (A044)	00: пост. крутящий момент 01: пониженный крутящий момент 02: свободное регулирование V/f 03: SLV	00: пост. крутящий момент 01: пониженный крутящий момент 02: свободное регулирование V/f

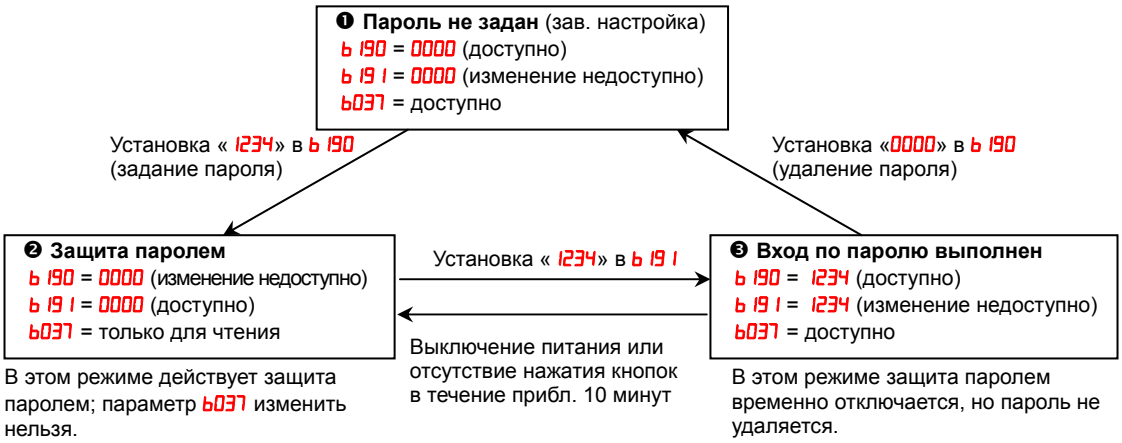


Функция парольной защиты

Инвертер WJ200 снабжен парольной защитой для предупреждения изменения параметров или сокрытия части параметров. Предусмотрены два пароля, A и B, соответственно для b037 (ограничения индикации кодов функций) и b031 (программной блокировки).

Сбросить забытый пароль невозможно. Будьте внимательны при установке паролей.

♦ Общий принцип действия парольной защиты (пример для пароля A)



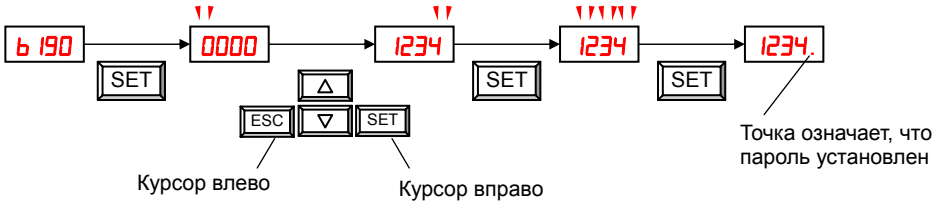
♦ Ограничение индикации кодов функций и программная блокировка

Объект парольной защиты	Функциональное описание	Параметры для задания пароля
Ограничение индикации кодов функций – b037 (пароль A)	В зависимости от значения b037, часть кодов функций не отображается (отображаемые параметры можно изменять).	b190, b191
Программная блокировка b031 (пароль B)	В зависимости от значения b031, запрещено изменять часть параметров или все параметры (отображаются все коды функций и данные).	b192, b193

♦ Порядок установки пароля

(1) Установите параметр b037 и/или b031 в зависимости от требуемого действия.

(2) Установите пароль в регистре b190 и/или b192 (значение «0000» недоступно).

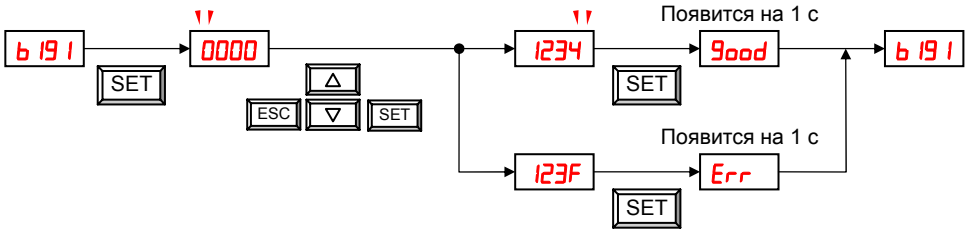


(3) Пароль установлен и заблокирован.
Изменить параметр b037 и/или b031 невозможно.

♦ Доступ по паролю

Если вы знаете пароль, разблокируйте парольную защиту следующим образом.

(4) Введите пароль в регистр b 191 и/или b 193.

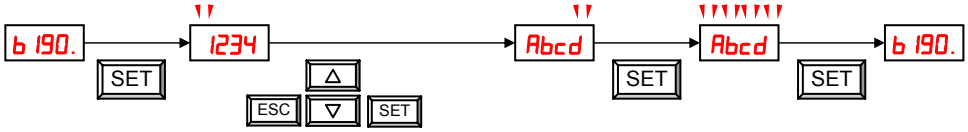


(5) Если пароль совпал, на экране на 1 секунду загорится надпись «Good» (верно), и доступ будет временно разрешен. При включении и включении питания, а также при отсутствии нажатий кнопок в течение 10 минут парольная защита автоматически включается вновь. При несовпадении введенного пароля появится надпись: «Err» (ошибка), и защита разблокирована не будет.

♦ Порядок изменения пароля

(6) Войдите в систему по паролю описанным выше способом (4).

(7) Введите новый пароль в регистр b 190 и/или b 192.



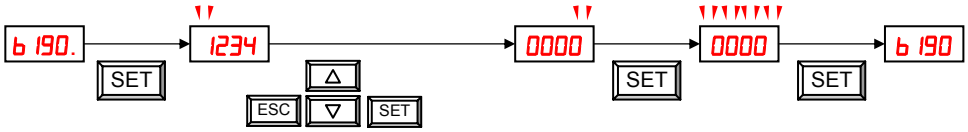
(8) После изменения пароля парольная защита автоматически включается.

♦ Удаление пароля

(9) Войдите в систему по паролю описанным выше способом (4).

(10) Введите в регистр b 190 и/или b 192 значение «0000».

(11) Пароль снят, и все сведения о нем удалены.



Группа «C» – функции интеллектуальных клемм

Семи входным клеммам [1], [2], [3], [4], [5], [6] и [7] можно назначить до 72 различных функций. В следующих двух таблицах показан способ настройки этих семи клемм. Входы являются логическими, т.е. имеют два состояния: выключенное – логический 0 и включенное – логическую 1.

Инвертер поставляется с настройками по умолчанию для этих семи клемм. Эти настройки изначально различны: каждый клемма имеет собственную настройку. Следует заметить, что в исполнениях для европейского и американского рынков настройки по умолчанию различаются. Можно использовать любой параметр с любой клеммой, а также дважды использовать один тот же параметр для построения логического «ИЛИ» (хотя обычно в этом нет необходимости).

ПРИМЕЧАНИЕ. Клеммы [3] и [4] могут служить логическими входами или входами защиты, если выбрана функция безопасного останова.

ПРИМЕЧАНИЕ. Клемма [5] может функционировать в качестве логического входа или быть аналоговым входом для термистора, связанного с этой клеммой (код параметра 19).

Конфигурация входных клемм

Функции и варианты – *коды функций* из следующей таблицы позволяют назначать один из 72 вариантов значений любому из семи логических входов для инвертеров XJ200. Функции с C001 по C007 настраивают, соответственно, клеммы от [1] до [7]. Под «значением» этих особых параметров подразумевается не скалярная величина, а дискретное число, выбирающее одно значение из множества доступных *вариантов*.

Например, если при настройке функции C001=00 вариант 00 (прямой ход) назначается клемме [1]. Коды вариантов и специфика их действия описаны в главе 4.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C001	Функция входа [1]	Выбор функции входной клеммы [1], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	00 [FW]	–
C002	Функция входа [2]	Выбор функции входной клеммы [2], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	01 [RV]	–
C003	Функция входа [3] [может назначаться GS1]	Выбор функции входной клеммы [3], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	12 [EXT]	–
C004	Функция входа [4] [может назначаться GS2]	Выбор функции входной клеммы[4], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	18 [RS]	–
C005	Функция входа [5] [может назначаться PTC]	Выбор функции входной клеммы [5], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	02 [CF1]	–
C006	Функция входа [6]	Выбор функции входной клеммы [6], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	03 [CF2]	–
C007	Функция входа [7]	Выбор функции входной клеммы [7], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	06 [JG]	–

Преобразование входного логического сигнала для каждой из этих семи клемм настроено на замыкающий контакт (активный уровень – высокий), но можно инвертировать действие логики, выбрав размыкающий контакт (активный уровень – низкий).

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C011	Активное состояние входа [1]	Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	✕	00	–
C012	Активное состояние входа [2]		✕	00	–
C013	Активное состояние входа [3]		✕	00	–
C014	Активное состояние входа [4]		✕	00	–
C015	Активное состояние входа [5]		✕	00	–
C016	Активное состояние входа [6]		✕	00	–
C017	Активное состояние входа [7]		✕	00	–

ПРИМЕЧАНИЕ. Клемма, для которой настроен код варианта 18 ([RS] – команда сброса), не допускает настройку в режиме размыкающего контакта.

Примечание. Указанное время отклика игнорируется при включении питания или сбросе. Например, при включении питания с включенной клеммой FW работа запускается независимо от этого время отклика сразу по завершении внутреннего сброса.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C160	Время отклика входа [1]	Задание времени отклика каждой входной клеммы, диапазон: от 0 (x 2 [мс]) до 200 (x 2 [мс]) (от 0 до 400 [мс]).	✕	1.	–
C161	Время отклика входа [2]		✕	1.	–
C162	Время отклика входа [3]		✕	1.	–
C163	Время отклика входа [4]		✕	1.	–
C164	Время отклика входа [5]		✕	1.	–
C165	Время отклика входа [6]		✕	1.	–
C166	Время отклика входа [7]		✕	1.	–

Обзор клемм интеллектуальных входов

Каждая из семи интеллектуальных клемм может быть назначена любому из вариантов, перечисленных в следующей таблице. Если клемме с C001 по C007 назначен код варианта, то соответствующая клемма действует согласно этому коду. Функции клемм имеют обозначения или сокращения, используемые в тексте применительно к клеммам, которым назначены соответствующие функции. Например, команда прямого хода называется [FW]. Физически разъем клеммной колодки просто пронумерован: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Однако в примерах схем в данном руководстве используются обозначения клемм (например, [FW]) для иллюстрации назначенного варианта. Коды вариантов для C011 – C017 определяют активное состояние логического входа (активный уровень – высокий или низкий).

Сводная таблица входных функций. В этой таблице перечислены все из 31 функции интеллектуальных входных клемм. Подробное описание этих функций, связанных с ними параметров и настроек с примерами схем см. в разделе «Использование клемм интеллектуальных входов» на стр. 4-12.

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
00	FW	Пуск/останов прямого хода	Вкл.	Инвертер находится в рабочем режиме, электродвигатель вращается в направлении прямого хода
			Выкл.	Инвертер находится в режиме останова, электродвигатель остановлен
01	RV	Пуск/останов реверсивного хода	Вкл.	Инвертер находится в рабочем режиме, электродвигатель вращается в обратном направлении
			Выкл.	Инвертер находится в режиме останова, электродвигатель остановлен
02	CF1 *1	Выбор многоскоростного режима, бит 0 (младший)	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 0, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 0, лог. 0
03	CF2	Выбор многоскоростного режима, бит 1	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 0
04	CF3	Выбор многоскоростного режима, бит 2	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 0
05	CF4	Выбор многоскоростного режима, бит 3 (старший)	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 0
06	JG	Толчковый режим	Вкл.	Инвертер находится в рабочем режиме, ток на выход двигателя подается с частотой параметра толчкового режима
			Выкл.	Инвертер находится в режиме останова
07	DB	Внешнее торможение постоянным током	Вкл.	При замедлении будет действовать торможение постоянным током
			Выкл.	Торможение постоянным током действовать не будет
08	SET	Задание (выбор) данных 2-го электродвигателя	Вкл.	Инвертер использует параметры 2-го электродвигателя для формирования выходной частоты, сообщаемой электродвигателю
			Выкл.	Инвертер использует параметры 1-го (основного) электродвигателя для формирования выходной частоты, сообщаемой электродвигателю
09	2CH	2-ступенчатый разгон и замедление	Вкл.	Для частотного выхода используются значения разгона и замедления 2-й ступени
			Выкл.	Для частотного выхода используются значения разгона и замедления 2-й ступени.
11	FRS	Останов со свободным выбегом	Вкл.	Отключение выхода, свободный выбег электродвигателя вплоть до останова.
			Выкл.	Нормальный режим выхода с контролируемым замедлением и остановом электродвигателя
12	EXT	Внешнее разъединение	Вкл.	При переходе назначенного входа из выключенного во включенное состояние инвертер запускает событие отключения и индицирует E 12
			Выкл.	Выключение не сопровождается событием разъединения; записанные события разъединения сохраняются в хронологии до сброса
13	USP	Защита от самопроизвольного запуска	Вкл.	Инвертер не будет возобновлять команду работы при включении питания (используется главным образом в США)
			Выкл.	При включении питания инвертер возобновит команду работы, если она была активна перед потерей питания
14	CS	Переключение на энергосистему общего пользования	Вкл.	Электродвигатель будет работать от энергосистемы общего пользования
			Выкл.	Электродвигатель будет работать от инвертера
15	SFT	Программная блокировка	Вкл.	Изменение параметров через панель управления и средства дистанционного программирования запрещено
			Выкл.	Параметры можно редактировать и сохранять
16	AT	Выбор аналогового входа по напряжению / току	Вкл.	См. раздел «Настройки аналоговых входов» на стр. 3-13.
			Выкл.	
18	RS	Сброс инвертера	Вкл.	Состояние разъединения сброшено, выход электродвигателя выключен, установлено состояние

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
				сброса при включении питания
			Выкл.	Штатная работа с включенным питанием
19	PTC	Защита от перегрева термистором с положительным температурным коэффициентом (только для C005)	Аналог. сигнал	При подсоединении термистора к клеммам [5] и [L] инвертер следит за возникновением перегрева, останавливая и отключая выход электродвигателя
			Разрыв	При размыкании цепи термистора происходит разъединение, и инвертер отключает электродвигатель
20	STA	Пуск (3-проводной интерфейс)	Вкл.	Запуск вращения электродвигателя
			Выкл.	Состояние электродвигателя не изменяется
21	STP	Останов (3-проводной интерфейс)	Вкл.	Останов вращения электродвигателя
			Выкл.	Состояние электродвигателя не изменяется
22	F/R	Прямой [FWD], реверсивный [REV] ход (3-проводной интерфейс)	Вкл.	Выбор направление вращения электродвигателя: вкл. = прямой ход. Изменение F/R при вращающемся электродвигателе вызовет замедление с последующей сменой направления.
			Выкл.	Выбор направление вращения электродвигателя: выкл. = реверс. Изменение F/R при вращающемся электродвигателе вызовет замедление с последующей сменой направления.
23	PID	Запрет ПИД-регулирования	Вкл.	Временное отключение действия ПИД-контура. Выход инвертера остается отключенным до разрешения ПИД-регулирования (A071=01).
			Выкл.	Действие ПИД-регулирования не изменяется; нормальное состояние при активном ПИД-регулировании (A071=01).
24	PIDC	Сброс ПИД-регулирования	Вкл.	Сброс регулятора ПИД-контура. Главным последствием является обнуление сумму интегрирующего звена.
			Выкл.	Отсутствие изменений для ПИД-регулятора.
27	UP	Функция увеличения для дистанционного управления (потенциометр регулировки скорости с электромеханич. приводом)	Вкл.	Разгон (увеличение выходной частоты) электродвигателя относительно текущей частоты.
			Выкл.	Нормальное действие выхода электродвигателя.
28	DWN	Функция уменьшения для дистанционного управления (потенциометр регулировки скорости с электромеханич. приводом)	Вкл.	Замедление (уменьшение выходной частоты) электродвигателя относительно текущей частоты.
			Выкл.	Нормальное действие выхода электродвигателя.
29	UDC	Сброс данных дистанционного управления	Вкл.	Сброс памяти увеличения/уменьшения частоты путем приравнивания ячейки памяти к значению параметри выбора частоты F001. Для действия этой функции параметр C101 должен иметь значение 00.
			Выкл.	Память увеличения/уменьшения частоты не изменяется.
31	OPE	Управление оператором	Вкл.	В качестве источника выходной частоты форсируется A001, а источника команды работы A002 – цифровой интерфейс оператора
			Выкл.	Действуют источник выходной частоты, заданный параметром A001, и источник команды работы, заданный параметром A002.
32	SF1	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 1	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 0
33	SF2	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 2	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 0
34	SF3	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 3	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 0
35	SF4	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 4	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 4, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 4, лог. 0
36	SF5	Выбор многоскоростного режима,	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 5, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 5, лог. 0

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Описание	
		двоичный код, бит 5		
37	SF6	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 6	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 6, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 6, лог. 0
38	SF7	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 7	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 7, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 7, лог. 0
39	OLR	Переключение источника ограничения перегрузки	Вкл.	Действует ограничение перегрузки
			Выкл.	Нормальный режим
40	TL	Выбор предельного крутящего момента	Вкл.	Действует настройка b040
			Выкл.	Крутящий момент ограничен 200%
41	TRQ1	Режим ограничения крутящего момента 1	Вкл.	Сочетание этих входов выбирает параметры ограничения крутящего момента в режиме питания/рекуперации и прямого/реверсивного входа
			Выкл.	
42	TRQ2	Режим ограничения крутящего момента 2	Вкл.	
			Выкл.	
44	BOK	Подтверждение торможения	Вкл.	Действует время ожидания торможения (b124)
			Выкл.	Время ожидания торможения (b124) не действует
46	LAC	Отмена линейного разгона и замедления (LAD)	Вкл.	Заданная длительность линейных участков игнорируется. Инвертер незамедлительно устанавливает частоту, заданную командой.
			Выкл.	Разгон и замедление выполняются с учетом заданных интервалов линейного изменения.
47	PCLR	Сброс счетчика импульсов	Вкл.	Сброс данных отклонения от положения
			Выкл.	Сохранение данных отклонения от положения
50	ADD	Разрешение добавочной частоты	Вкл.	Суммирование добавочной частоты A145 с выходной частотой
			Выкл.	Значение A145 не влияет на выходную частоту
51	F-TM	Режим принудительного задания параметров с клемм	Вкл.	Инвертеру указывается использовать входные клеммы в качестве источников команд выходной частоты и работы
			Выкл.	Действуют источник выходной частоты, заданный параметром A001, и источник команды работы, заданный параметром A002.
52	ATR	Разрешение ввода команды крутящего момента	Вкл.	Вход команды регулирования крутящего момента включен
			Выкл.	Вход команды регулирования крутящего момента отключен
53	KHC	Удаление данных о потребленной энергии	Вкл.	Удаление данных о потребленной энергии
			Выкл.	Никаких действий
56	MI1	Универсальный вход (1)	Вкл.	Универсальный вход (1) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (1) выключается в EzSQ
57	MI2	Универсальный вход (2)	Вкл.	Универсальный вход (2) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (2) выключается в EzSQ
58	MI3	Универсальный вход (3)	Вкл.	Универсальный вход (3) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (3) выключается в EzSQ
59	MI4	Универсальный вход (4)	Вкл.	Универсальный вход (4) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (4) выключается в EzSQ
60	MI5	Универсальный вход (5)	Вкл.	Универсальный вход (5) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (5) выключается в EzSQ
61	MI6	Универсальный вход (6)	Вкл.	Универсальный вход (6) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (6) выключается в EzSQ
62	MI7	Универсальный вход (7)	Вкл.	Универсальный вход (7) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (7) выключается в EzSQ
65	AHD	Запоминание состояния аналогового входа команды	Вкл.	Аналоговая команда фиксируется
			Выкл.	Аналоговая команда не фиксируется
66	CP1	Многоступенчатое переключение положений (1)	Вкл.	Сочетание соответствующих переключателей задает команды многоступенчатого изменения положения
			Выкл.	
67	CP2	Многоступенчатое переключение положений (2)	Вкл.	
			Выкл.	
68	CP3	Многоступенчатое переключение положений (3)	Вкл.	
			Выкл.	
69	ORL	Ограничительный сигнал возврата в исходное положение	Вкл.	Ограничительный сигнал возврата в исходное положения включен
			Выкл.	Ограничительный сигнал возврата в исходное положения выключен
70	ORG	Инициирующий сигнал возврата в исходное	Вкл.	Начало операции возврата в исходное положение
			Выкл.	Никаких действий

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Описание	
		положение		
73	SPD	Переключение между управлением скоростью/ положением	Вкл.	Режим управления скоростью
			Выкл.	Режим управления положением
77	GS1 *	Вход GS1	Вкл.	Сигналы, связанные с EN60204-1: вход сигнала для функции безопасного снятия крутящего момента
			Выкл.	
78	GS2 *	Вход GS2	Вкл.	
			Выкл.	
81	485	Пуск EzCOM	Вкл.	Выполняется пуск EzCOM
			Выкл.	Пуск не выполняется
82	PRG	Выполнение программы EzSQ	Вкл.	Выполнение программы EzSQ
			Выкл.	Программа не выполняется
83	HLD	Поддержание выходной частоты	Вкл.	Поддержание текущей выходной частоты
			Выкл.	Частота не поддерживается
84	ROK	Разрешение команды работы	Вкл.	Команда работы разрешена
			Выкл.	Команда работы не разрешена
85	EB	Обнаружение направления вращения (только C007)	Вкл.	Прямой ход
			Выкл.	Реверсивный ход
86	DISP	Ограничение дисплея	Вкл.	Показывается только параметр, настроенный регистром b038
			Выкл.	Можно просматривать все показания
255	нет	Функция не задана	Вкл.	(вход игнорируется)
			Выкл.	(вход игнорируется)

Конфигурация выходных клемм

Инвертер позволяет настраивать логические (дискретные) и аналоговые выходы, показанные в следующей таблице.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C021	Функция выхода [11] [может назначаться EDM]	48 программируемых функций, доступных для логических (дискретных) выходов (см. следующий раздел). 48 программируемых функций, доступных для логических (дискретных) выходов (см. следующий раздел). 13 программируемых функций: 00 – выходная частота (ШИМ); 01 – выходной ток (ШИМ); 02 – выходной крут. момент (ШИМ); 03 – выходная частота (последовательность импульсов); 04 – выходное напряжение (ШИМ); 05 – входная мощность (ШИМ); 06 – коэффициент нагрузки для электронной термозащиты (ШИМ); 07 – частота линейного разгона/замедления (ШИМ); 08 – выходной ток (последовательность импульсов); 10 – температура радиатора (ШИМ); 12 – общий выход (ШИМ); 15 – контроль входа последовательности импульсов; 16 – опция (ШИМ). 11 программируемых функций: 00 – выходная частота; 01 – выходной ток; 02 – выходной крутящий момент; 04 – выходное напряжение; 05 – входная мощность; 06 – коэф-т нагрузки для электронной термозащиты; 07 – частота линейного разгона/замедления; 10 – температура радиатора; 11 – выходной крутящий момент (с кодом); 13 – общий выход; 16 – опция. Ток на 1440 Гц с цифровым контролем силы тока. Диапазон – 20%~200% номинального тока. Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	✕	00 [RUN]	–
C022	Функция выхода [12]		✕	01 [FA1]	–
C026	Функции реле тревоги		✕	05 [AL]	–
C027	Выбор клеммы [EO] (вход последовательности импульсом / ШИМ)		✕	07	–
C028	Выбор клеммы [AM] (Аналоговый выход по напряжению, 0...10 В)		✕	07 [LAD]	–
C030	Опорный уровень цифрового контроля силы тока		✓	Номинальный ток	A
C047	Пересчет входных/выходных значений для последовательности импульсов	Если клемма EO настроена в качестве входа последовательности импульсов (C027=15), то параметр C047 задает масштаб пересчета величин. Имп.-выход = Имп.-вход × (C047) Диапазон значений – от 0,01 до 99,99.	✓	1,00	–

Выходное логическое преобразование программируется для клемм [11], [12] и клеммы сигнального реле. Клемма выхода с открытым коллектором [11] и [12] по умолчанию настроена на замыкающий контакт (активный уровень – низкий), но можно инвертировать логику, выбрав размыкающий контакт (активный уровень – высокий). Инверсия логики также возможна для выхода реле тревоги.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C031	Активное состояние выхода [11]	Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	✕	00	–
C032	Активное состояние выхода [12]		✕	00	–
C036	Активное состояние реле тревоги		✕	01	–

Для выходов также можно настроить задержки включения и выключения.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C130	Задержка включения выхода [11]	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	✕	0,0	с
C131	Задержка выключения выхода [11]		✕	0,0	с
C132	Задержка включения выхода [12]		✕	0,0	с
C133	Задержка выключения выхода [12]		✕	0,0	с
C140	Задержка включения выхода реле		✕	0,0	с
C141	Задержка выключения выхода реле		✕	0,0	с

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае использования функции задержки отключения выходной клеммы (любой из регистров C145, C149 > 0,0 с) клемма [RS] (сброс) будет в некоторой степени влиять на переход из включенного в выключенное состояние. Обычно (без использования задержек выключения) вход [RS] вызывает немедленное одновременное отключение выхода электродвигателя и логических выходов. Однако в тех случаях, когда один из выходов использует задержку выключения, после включения входа [RS] соответствующий выход остается включенным на 1 секунду (прибл.) дольше, прежде чем будет выключен.

Сводная таблица функций выходов. В этой таблице перечислены все функции для логических выходов (клемм [11], [12] и [AL]). Подробное описание этих функций, связанных с ними параметров и настроек с примерами схем см. в разделе «Использование клемм интеллектуальных выходов» главы 4.

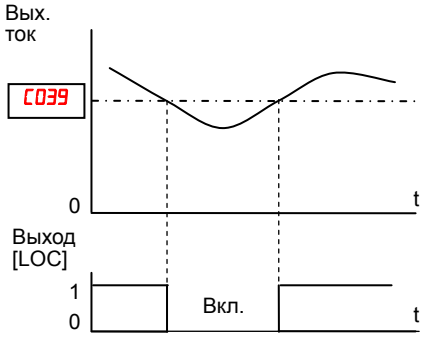
Сводная таблица функций выходов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
00	RUN	Сигнал рабочего режима	Вкл.	При нахождении инвертера в режиме работы
			Выкл.	При нахождении инвертера в режиме останова
01	FA1	Выход на частоту, тип 1 – постоянная скорость	Вкл.	При заданной частоте на выходе электродвигателя
			Выкл.	При отключенном выходе электродвигателя и на линейных участках разбега или замедления
02	FA2	Выход на частоту, тип 2 – чрезмерная частота	Вкл.	При превышении установленного порога частоты на выходе электродвигателя, в т.ч. на линейных участках разгона (C042) и замедления (C043)
			Выкл.	При выключенном выходе электродвигателя или уровне ниже заданной частоты
03	OL	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке 1	Вкл.	Выходной ток превышает порог сигнализации перегрузки (C041)
			Выкл.	Выходной ток не превышает порог сигнализации
04	OD	Отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования	Вкл.	Погрешность ПИД-регулирования превышает порог сигнализации отклонения
			Выкл.	Погрешность ПИД-регулирования не превышает порог сигнализации отклонения
05	AL	Сигнал тревоги	Вкл.	Имел место сигнал тревоги, который не был сброшен
			Выкл.	Сигналов тревоги с момента последнего сброса тревог не возникало
06	FA3	Выход на частоту, тип 3 – заданная частота	Вкл.	На выход электродвигателя выдается заданная частота на линейных участках разгона (C042) и замедления (C043)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
07	OTQ	Сигнал снижения/превышения крутящего момента	Вкл.	Оценочная величина крутящего момента электродвигателя превышает указанный уровень
			Выкл.	Оценочная величина крутящего момента электродвигателя ниже указанного уровня
09	UV	Недостаточное напряжение	Вкл.	Инвертер работает при пониженном напряжении
			Выкл.	Инвертер не работает при пониженном напряжении
10	TRQ	Сигнал ограничения крутящего момента	Вкл.	Действует функция ограничения крутящего момента
			Выкл.	Функция ограничения крутящего момента не действует
11	RNT	Превышено время наработки	Вкл.	Суммарное время работы инвертера превышает заданное значение
			Выкл.	Суммарное время работы инвертера не превышает заданного значения
12	ONT	Превышено время включения питания	Вкл.	Суммарное время нахождения инвертера во включенном состоянии превышает заданное значение
			Выкл.	Суммарное время нахождения инвертера во включенном состоянии не превышает заданного значения
13	THM	Предупреждение о перегреве	Вкл.	Интегральное показание системы защиты от перегрева превышает уставку C061
			Выкл.	Интегральное показание системы защиты от перегрева не превышает уставку C061
19	BRK	Сигнал отпускания тормоза	Вкл.	Выход для отпускания тормоза
			Выкл.	Отсутствие действий с тормозом
20	BER	Сигнал ошибки тормоза	Вкл.	Возникла ошибка тормоза
			Выкл.	Тормоз работает штатно
21	ZS	Сигнал обнаружения скорости при нулевой частоте	Вкл.	Выходная частота упала ниже порога, указанного параметром C063
			Выкл.	Выходная частота выше порога, указанного параметром C063
22	DSE	Чрезмерное отклонение скорости	Вкл.	Разность между параметром команды скорости и фактической скоростью превышает заданное значение P027

Сводная таблица функций выходов				
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Описание	
			Выкл.	Разность между параметром команды скорости и фактической скоростью не превышает заданного значения P027
23	POK	Завершение позиционирования	Вкл.	Позиционирование завершено
			Выкл.	Позиционирование не завершено
24	FA4	Выход на частоту, тип 4 – чрезмерная частота	Вкл.	Превышен установленный порог частоты на выходе электродвигателя, в т.ч. на линейных участках разгона (C045) и замедления (C046)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
25	FA5	Выход на частоту, тип 5 – заданная частота	Вкл.	На выход электродвигателя выдается заданная частота на линейных участках разгона (C045) и замедления (C046)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
26	OL2	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке 2	Вкл.	Выходной ток превышает порог сигнализации перегрузки (C111)
			Выкл.	Выходной ток ниже порога сигнализации
27	ODc	Обнаружение отсоединения аналогового входа по напряжению	Вкл.	Входная величина [O] < уставки b070 (обнаружена потеря сигнала)
			Выкл.	Потери сигнала не обнаружено
28	OIDc	Обнаружение отсоединения аналогового токового входа	Вкл.	Входная величина [OI] < уставки b071 (обнаружена потеря сигнала)
			Выкл.	Потери сигнала не обнаружено
31	FBV	Выходной сигнал 2-й ступени ПИД-регулирования	Вкл.	Переход во включенное состояние происходит, если инвертер находится в рабочем режиме, а технологический параметр (ТП) ПИД-регулирования становится меньше нижнего предела обратной связи (C053)
			Выкл.	Переход в выключенное состояние происходит, если технологический параметр (ТП) ПИД-регулирования превосходит верхний предел ПИД-регулирования (C052) или инвертер переходит из рабочего режима в режим останова
32	NDc	Обнаружение отсоединения сети	Вкл.	Истек сторожевой таймер обмена данными (длительность задается регистром C077)
			Выкл.	Периодичность обмена данными не вызывает срабатывания сторожевого таймера
33	LOG1	Функция логического выхода 1	Вкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C143, равен логической «1»
			Выкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C143, равен логическому «0»
34	LOG2	Функция логического выхода 2	Вкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C146, равен логической «1»
			Выкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C146, равен логическому «0»
35	LOG3	Функция логического выхода 3	Вкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C149, равен логической «1»
			Выкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C149, равен логическому «0»
39	WAC	Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора	Вкл.	Истек срок службы внутреннего конденсатора
			Выкл.	Срок службы внутреннего конденсатора не истек
40	WAF	Сигнал предупреждения об охлаждающем вентиляторе	Вкл.	Истек срок службы охлаждающего вентилятора
			Выкл.	Срок службы охлаждающего вентилятора не истек
41	FR	Сигнал пускового	Вкл.	Инвертеру выдана команда FW или RV

Сводная таблица функций выходов				
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Описание	
		контакта	Выкл.	Инвертеру не выдана команда FW или RV, либо выданы одновременно обе команды
42	OHF	Предупреждение о перегреве радиатора	Вкл.	Температура радиатора превышает указанное значение (C064)
			Выкл.	Температура радиатора не превышает указанного значения (C064)
43	LOC	Обнаружение низкой нагрузки	Вкл.	Ток электродвигателя ниже указанного значения (C039)
			Выкл.	Ток электродвигателя не ниже указанного значения (C039)
44	MO1	Общий выход 1	Вкл.	Общий выход 1 включен
			Выкл.	Общий выход 1 выключен
45	MO2	Общий выход 2	Вкл.	Общий выход 2 включен
			Выкл.	Общий выход 2 выключен
46	MO3	Общий выход 3	Вкл.	Общий выход 3 включен
			Выкл.	Общий выход 3 выключен
50	IRDY	Сигнал готовности инвертера	Вкл.	Инвертер готов принять команду работы
			Выкл.	Инвертер не готов принять команду работы
51	FWR	Прямой ход	Вкл.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме прямого хода
			Выкл.	Инвертер не управляет электродвигателем в режиме прямого хода
52	RVR	Реверсивный ход	Вкл.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме реверсивного хода
			Выкл.	Инвертер не управляет электродвигателем в режиме реверсивного хода
53	MJA	Сигнал о существенной неисправности	Вкл.	Разъединение инвертера при существенной неисправности
			Выкл.	Инвертер в норме, либо неисправность не является существенной
54	WCO	Двухпороговый компаратор для аналогового входа по напряжению	Вкл.	Входной аналоговый сигнал по напряжению – в пределах диапазона между порогами компаратора
			Выкл.	Входной аналоговый сигнал по напряжению – вне диапазона между порогами компаратора
55	WCOI	Двухпороговый компаратор для аналогового входа по току	Вкл.	Входной аналоговый сигнал по току – в пределах диапазона между порогами компаратора
			Выкл.	Входной аналоговый сигнал по току – вне диапазона между порогами компаратора
58	FREF	Источник команды частотного управления	Вкл.	С интерфейса оператора выдана команда частоты
			Выкл.	С интерфейса оператора не выдана команда частоты
59	REF	Источник команды работы	Вкл.	С интерфейса оператора выдана команда работы
			Выкл.	С интерфейса оператора не выдана команда работы
60	SETM	Выбор 2-го электродвигателя	Вкл.	Выбран 2-й электродвигатель
			Выкл.	Не выбран 2-й электродвигатель
62	EDM	Контроль работы функции STO (безопасное снятие крутящего момента; только клемма выхода 11)	Вкл.	Действует STO
			Выкл.	STO не действует
63	OPO	Выход опциональной платы	Вкл.	(выходная клемма для опциональной платы)
			Выкл.	(выходная клемма для опциональной платы)
255	нет	Не используется	Вкл.	-
			Выкл.	-

Параметры обнаружения низкой нагрузки

Следующие параметры действуют в сочетании с функцией интеллектуального выхода, если она настроена. Параметр режима выхода (C038) задает режим обнаружения для включения сигнала низкой нагрузки [LOC]. Могут быть выбраны три режима. Параметр уровня обнаружения (C039) задает уровень, при котором нагрузка считается низкой.

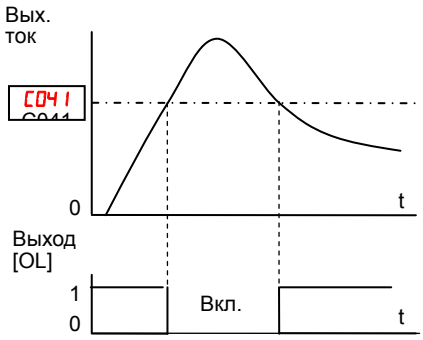


Эта функция предназначена для выдачи логического сигнала предварительного предупреждения без разъединения или ограничения тока (эти действия доступны с другими функциями).

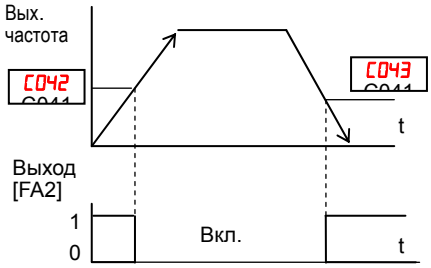
Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C038	Режим выхода обнаружения низкого тока	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – при разгоне, замедлении и на постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✕	01	–
C039	Уровень обнаружения низкого тока	Задание уровня обнаружения низкой нагрузки, диапазон – от 0,0 до номинальных токов инвертера.	✕	Номинальный ток инвертера	A

Параметры регулировки выходных функций

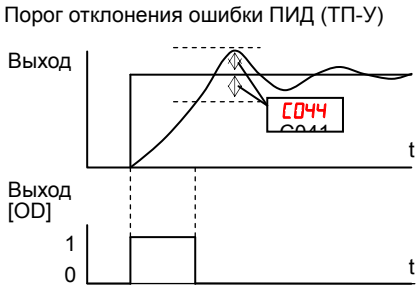
Выход предупреждения о перегрузке. Следующие параметры действуют в сочетании с функцией интеллектуального выхода, если она настроена. Параметр уровня перегрузки (C041) задает ток электродвигателя, при котором включается сигнал перегрузки [OL]. Диапазон настройки – от 0% до 200% номинального тока инвертера. Эта функция предназначена для выдачи логического сигнала предварительного предупреждения без разъединения или ограничения тока (эти действия доступны с другими функциями).



Выдача сигнала выхода на частоту. Сигнал выхода на частоту [FA1] или [FA2], указывает момент, когда выход инвертера достигает целевой частоты. Можно отрегулировать время выдачи переднего и заднего фронтов сигнала при помощи двух параметров, связанных с участками разгона и замедления, C042 и C043. См. также главу 4.



Выход обратной связи ПИД-регулирования. Погрешность ПИД-контура определяется как модуль (абсолютная величина) разности между уставкой (заданным значением) и технологическим параметром (фактическим значением). Выходной сигнал отклонения ПИД-регулирования [OD] (код варианта выходной клеммы 04) указывает, что отклонение превысило установленный порог.



Выход сигнала повышенного/пониженного крутящего момента. Инвертер выдает сигнал превышения крутящего момента, если оценочная величина крутящего момента подключенного к выходу электродвигателя превышает указанный порог. Для включения этой функции необходимо назначить параметр «07» (OTQ: сигнал повышенного/пониженного крутящего момента) интеллектуальному выходу. Выбор между повышенным и пониженным моментом осуществляется функцией C054.

Эта функция действует только в том случае, когда параметр характеристики V/F A044 или A244 установлен в режим SLV или SLV 0 Гц. При выборе иной характеристики V/F состояние выхода сигнала OTQ непредсказуемо. Если инвертер используется для лифта, сигнал OTQ должен быть условием прекращения торможения. Условием начала торможения выступает сигнал выхода на частоту.

Выход предупредительного сигнала электронной защиты от перегрева. Подробное описание см. на стр. 3-48.

Выход сигнала обнаружения нулевой скорости. Инвертер выдает сигнал обнаружения скорости 0 Гц в том случае, когда выходная частота инвертера падает ниже порогового уровня (C063).

Для использования этой функции необходимо назначить параметр «21» одной из клемм интеллектуальных выходов [11] – [12] (C021 – C022) или клемме выхода реле тревоги (C026).

Эта функция действует для выходной частоты инвертера, если выбрана одна из характеристик V/F: постоянный крутящий момент (VC), уменьшенный крутящий момент (VP), свободное регулирование V/F, векторное управление без датчиков (SLV). ~~или векторное регулирование без датчиков 0 Гц.~~

Выход предупредительного сигнала перегрева радиатора. Инвертер контролирует температуру своего радиатора и выдает сигнал перегрева (OHF), когда температура превышает порог предупреждения о перегреве радиатора, заданный параметром C064.

Функция «С»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C040	Режим выхода предупреждения о перегрузке	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – при разгоне, замедлении и на постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✕	01	
C041	Уровень предупреждения о перегрузке	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✕	Номиналь-ный ток x 1,15	
C241	Уровень предупреждения о перегрузке, 2-й электродвигатель	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✕	Номиналь-ный ток x 1,15	
C042	Настройка выхода на частоту для ускорения	Задание порога выхода на частоту для выходной частоты при ускорении, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✕	0,0	
C043	Настройка выхода на частоту для замедления	Задание порога выхода на частоту для выходной частоты при замедлении, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✕	0,0	
C044	Уровень отклонения ПИД-регулирования	Задание допустимой величины ошибки ПИД-контура (абсолютная величина), У-ТП, диапазон – от 0,0 до 100%	✕	3,0	
C045	Настройка выхода на частоту 2 для ускорения	Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	0,00	
C046	Настройка выхода на частоту 2 для замедления	Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	0,00	

Функция «С»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C052	Верхний предел выхода обратной связи ПИД-регулирования	Когда ТП превосходит это значение, контур ПИД-регулирования отключает выход 2-й ступени; диапазон – от 0,0 до 100%	✗	100,0	%
C053	Нижний предел выхода обратной связи ПИД-регулирования	Когда ТП становится ниже этого значения, контур ПИД-регулирования отключает выход 2-й ступени; диапазон – от 0,0 до 100%	✗	0,0	%
C054	Выбор превышения/снижения крутящего момента	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – повышенный крутящий момент; 01 – пониженный крутящий момент.	✗	00	–
C055	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим питания, прямой ход)	Диапазон – от 0 до 200,0%	✗	100,	%
C056	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим рекуперации, реверс)	Диапазон – от 0 до 200,0%	✗	100,	%
C057	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим питания, реверс)	Диапазон – от 0 до 200,0%	✗	100,	%
C058	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим рекуперации, прямой ход)	Диапазон – от 0 до 200,0%	✗	100,	%
C059	Режим выхода при превышении/снижении крутящего момента	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – при разгоне, замедлении и постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✗	01	–
C061	Уровень предупредительного сигнала электронной системы защиты от перегрева	Диапазон – от 0 до 100%; значение 0 отключает функцию	✗	90	%
C063	Уровень обнаружения нулевой скорости	Диапазон – от 0,0 до 100,0 Гц	✗	0,00	Гц
C064	Предупреждение о перегреве радиатора	Диапазон значений – от 0 до 110°С	✗	100,	°С
C111	Уровень предупреждения о перегрузке 2	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	Номиналь-ный ток x 1,15	А

Настройки обмена данными по сети

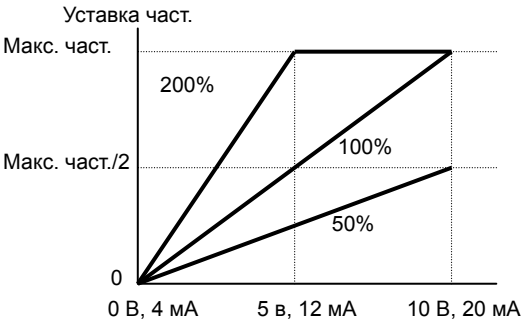
В следующей таблице перечислены параметры настройки последовательного порта обмена данными инвертера. Настройки определяют механизм обмена данными инвертера с цифровым интерфейсом оператора (SRW-0EX и т.п.), а также сетью ModBus (для сетевых систем с инвертером). В интересах надежности сети редактирование настроек через сеть не предсмотрено. Контроль за работой инвертера по сети более подробно описан в разделе «Обмен данными по сети ModBus» на стр. B-1.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C071	Скорость обмена данными	Восемь вариантов: 03 – 2 400 бит/с; 04 – 4 800 бит/с; 05 – 9 600 бит/с; 06 – 19 200 бит/с; 07 – 38 400 бит/с; 08 – 57 600 бит/с; 09 – 76 800 бит/с; 10 – 115 200 бит/с.	×	05	бод
C072	Адрес Modbus	Задание адреса инвертера в сети. Диапазон – от 1 до 247.	×	1,	–
C074	Режим контроля четности для обмена данными	Три варианта: 00 – без контроля четности; 01 – контроль по условию четности; 02 – контроль по условию нечетности.	×	00	–
C075	Число стоповых битов	Два варианта: 1 – 1 бит; 2 – 2 бита.	×	1	бит
C076	Действие при ошибках обмена данными	Реакция инвертера на ошибку обмена данными. Пять вариантов: 00 – разъединение; 01 – замедление до останова с последующим разъединением; 02 – нет действий; 03 – останов со свободным выбегом; 04 – замедление до останова.	×	02	–
C077	Таймер обмена данными	Задание периода сторожевого таймера обмена данными. Диапазон – от 0,00 до 99,99 с. 0,0 = таймер отключен.	×	0,00	с
C078	Время ожидания обмена данными	Время, в течение которого инвертер ждет получения сообщения перед началом передачи. Диапазон – от 0 до 1000 мс.	×	0,	мс
~~C071~~	~~Скорость обмена данными~~	~~Восемь вариантов:~~ ~~03 – 2 400 бит/с; 04 – 4 800 бит/с;~~ ~~05 – 9 600 бит/с; 06 – 19 200 бит/с;~~ ~~07 – 38 400 бит/с; 08 – 57 600 бит/с;~~ ~~09 – 76 800 бит/с; 10 – 115 200 бит/с.~~	~~×~~	~~05~~	~~бод~~
C096	Выбор режима обмена данными	Три варианта: 01 – Modbus-RTU; 03 – EzCOM; 03 – EzCOM<Администратор>.	×	00	–

Настройки калибровки аналоговых входных сигналов

Функции, перечисленные в следующей таблице, настраивают сигналы для клемм аналоговых входов. Следует учесть, что настройки не изменяют характеристик тока/напряжения источника/потребителя, а лишь корректируют нуль и интервал (масштабирование) сигнала.

Эти параметры уже отрегулированы на заводе, поэтому заказчику не рекомендуется их изменять.



Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C081	Калибровка нуля входа O	Масштабный коэффициент для перевода внешней командой частотного управления на клеммах L–O (вход по напряжению) в выходную частоту, диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	100,0	%
C082	Калибровка нуля входа OI	Масштабный коэффициент для перевода внешней командой частотного управления на клеммах L–OI (вход по напряжению) в выходную частоту, диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	100,0	%
C085	Калибровка входа термистора с положительным температурным коэффициентом (PTC)	Масштабный коэффициент для входа PTC. Диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	100,0	%

ПРИМЕЧАНИЕ. При восстановлении заводских настроек по умолчанию значения изменятся на упомянутые выше. После восстановления заводских настроек не забудьте вручную повторно отрегулировать значения, если это необходимо для вашего системы.

Прочие функции

В следующей таблице перечислены разнообразные функции, не отнесенные к каким-либо группам функций.

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C091	Включение отладочного режима *	Индикация отладочных параметров. Два варианта: 00 – отладка отключена; 01 – отладка включена <**Не устанавливайте!**> (Для заводского использования).	✓	00	–
C101	Выбор режима запоминания регулировок UP/DWN	Регулирование уставки скорости инвертера после выключения и включения питания. Два варианта: 00 – сброс последней частоты (возврат к частоте по умолчанию F001); 01 – сохранение последней частоты, отрегулированной командами UP/DWN.	✕	00	–
C102	Выбор действия сброса	Определение реакции на входной сигнал сброса [RS]. Четыре варианта: 00 – отмена состояния разъединения по переднему фронту входного сигнала, останов инвертер остановов, если он находится в режиме работы; 01 – отмена состояния разъединения по заднему фронту входного сигнала, останов инвертер остановов, если он находится в режиме работы; 02 – отмена состояния разъединения по переднему фронту входного сигнала, отсутствие действия в режиме работы; 03 – только сброс ячеек памяти, относящихся с состоянию разъединения.	✕	00	–
C103	Режим возобновления работы после сброса	Определение режима перезапуска при выдаче сброса, три варианта: 00 – запуск на 0 Гц; 01 – запустите с подстройкой к частоте; 02 – запустите с подстройкой к активной частоте.	✕	00	–
C104	Режим сброса регулировок UP/DWN	Уставка частоты, действующая при выдаче сигнала UDC на входную клемму, два варианта: 00 – 0 Гц; 01 – первоначальная настройка (в ЭППЗУ при включении питания).	✕	00	–

ОСТОРОЖНО! По соображениям безопасности не следует изменять режим отладки. В противном случае работа устройства может стать непредсказуемой.

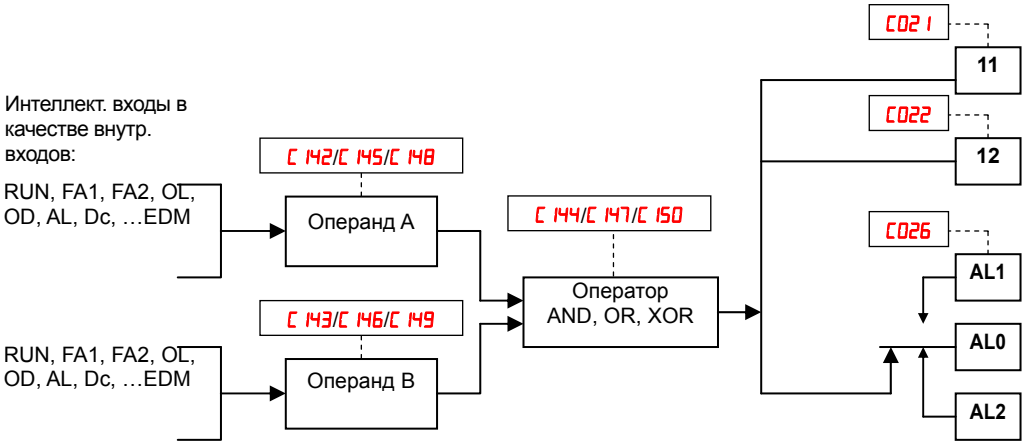
Функции, связанные с калибровкой аналоговых выходов

Эти функции служат для регулировки аналоговых выходов электрооптических (ЕО), частотных (FM) и амплитудных (AM) модуляторов. Выходы настраиваются на заводе перед отгрузкой, поэтому заказчику не требуется их регулировать. Тем не мене, если система требует регулировки коэффициента усиления (согласно спецификациям аналоговых измерительных приборов), можно использовать эти функции для регулировки.

Функция «С»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C 105	Регулировка усиления ЕО	Диапазон – от 50 до 200%	✓	100,	%
C 106	Регулировка усиления AM	Диапазон – от 50 до 200%	✓	100,	%
C 109	Регулировка смещения AM	Диапазон – от 0 до 100%	✓	0,	%

Логика и синхронизация выходов

Функция логического выхода. Инвертер имеет встроенную функцию логического выхода. Для формирования выходного значения можно выбрать два любых операнда из числа интеллектуальных выходов (кроме LOG1~LOG3) и один из операторов: AND («И»), OR («ИЛИ») или XOR (исключительное «ИЛИ»). Клемма для нового выхода обозначается [LOG]. Регистры C021, C022 и C026 позволяют вывести результат логической операции на клемму [11], [12] или клеммы реле. В качестве операндов не допускаются: LOG1-LOG3, отсутствующее значение или OPO.



В следующей таблице показаны все четыре возможных сочетания входов для каждой из трех предусмотренных логических операций.

Операнд		Оператор		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Функция «C»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
C142	Логический выход 1, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	×	00	–
C143	Логический выход 1, операнд B		×	00	–
C144	Логический выход 1, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	×	00	–
C145	Логический выход 2, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	×	00	–
C146	Логический выход 2, операнд B		×	00	–
C147	Логический выход 2, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	×	00	–
C148	Логический выход 3, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	×	00	–
C149	Логический выход 3, операнд B		×	00	–
C150	Логический выход 3, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	×	00	–

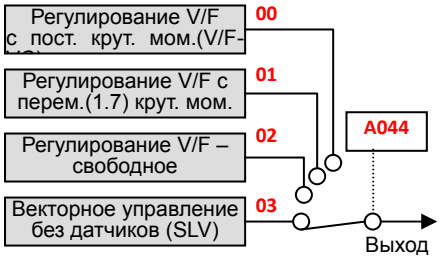
Прочие функции

Во избежание неверного задания скорости в многоскоростном режиме из-за неточной синхронизации можно задать время ожидания для фиксации многоскоростного режима через регистр C169. При обнаружении входного сигнала данные фиксируются по истечении времени, указанного регистром C169.

Группа «H» – функции, связанные с постоянными электродвигателя

Группа параметров «H» настраивает инвертер с учетом характеристик электродвигателя. Необходимо вручную установить значения H003 и H004 в соответствии с параметрами электродвигателя. Параметр H006 настраивается на заводе. Если вы хотите сбросить параметры к заводским настройкам по умолчанию, следуйте порядку действий, изложенному в разделе «Восстановление заводских настроек» главы 6. Параметр A044 выбирает алгоритм регулирования крутящего момента согласно диаграмме.

Алгоритмы регулирования крутящего момента инвертера



Подробное описание функции автоматической подстройки см. в главе 4.

Функция «H»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
H001	Выбор автоподстройки	Три кода вариантов: 00…– отключено; 01…включено при останове электродвигателя; 02…включено при вращении электродвигателя.	✕	00	–
H002	Выбор постоянной электродвигателя	Два варианта: 00…стандартный электродвигатель Hitachi; 02…данные автоподстройки.	✕	00	–
H202	Выбор постоянной электродвигателя, 2-й электродвигатель		✕	00	–
H003	Мощность электродвигателя	Двенадцать вариантов: 0,1/0,2/0,4/0,75/1,5/2,2/3,7/5,5/7,5/11/15/18,5	✕	Определяется характеристиками конкретной модели инвертера	кВт
H203	Мощность электродвигателя, 2-й электродвигатель		✕		кВт
H004	Число полюсов электродвигателя	Пять вариантов: 2 / 4 / 6 / 8 / 10	✕	4	полюса
H204	Число полюсов электродвигателя, 2-й электродвигатель		✕	4	полюса
H005	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя	Диапазон значений – от 1 до 1000.	✓	100,	–
H205	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя, 2-й электродвигатель		✓	100,	–
H006	Постоянная стабилизации электродвигателя	Постоянная электродвигателя (задается на заводе), диапазон – от 0 до 255.	✓	100,	–
H206	Постоянная стабилизации электродвигателя, 2-й электродвигатель		✓	100,	–
H020	Постоянная электродвигателя R1 (электродвигатель Hitachi)	0,001~65,535 Ом	✕	Определяется характери-	Ом

Функция «H»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
H220	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		✕	стиками конкретной модели инвертера	Ом
H021	Постоянная электродвигателя R2 **(электродвигатель Hitachi)**	0,001~65,535 Ом	✕		Ом
H221	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		✕		Ом
H022	Постоянная электродвигателя L **(электродвигатель Hitachi)**	0,01~655,35 мГн	✕	Определяется характеристиками конкретной модели инвертера	мГн
H222	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		✕		мГн
H023	Постоянная электродвигателя I0 **(электродвигатель Hitachi)**	0,01~655,35 А	✕		А
H223	Постоянная электродвигателя I0, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		✕		А
H024	Постоянная электродвигателя J **(электродвигатель Hitachi)**	0,001~9999 кг-м^2	✕		кг-м^2
H224	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		✕		кг-м^2
H030	Постоянная электродвигателя R1 **(данные автоподстройки)**	0,001~65,535 Ом	✕		Ом
H230	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕		Ом
H031	Постоянная электродвигателя R2 **(данные автоподстройки)**	0,001~65,535 Ом	✕		Ом
H231	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕		Ом
H032	Постоянная электродвигателя L **(данные автоподстройки)**	0,01~655,35 мГн	✕		мГн
H232	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕		мГн
H033	Постоянная электродвигателя I0 **(данные автоподстройки)**	0.01~655.35A	✕		А

Функция «H»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
H233	Постоянная электродвигателя I0, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕		A
H034	Постоянная электродвигателя J **(данные автоподстройки)**	0,001~9999 кг-м^2	✕		кг-м^2
H234	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕		кг-м^2
H050	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	0,00–10,00	✕	0,2	Множитель
H051	Усиление компенсации скольжения I для регулирования V/f с обратной связью	0.-1000,	✕	2,	с

Выбор постоянных электродвигателя

При настройке необходимо задать постоянные электродвигателя, приводимого в действие инвертером.

Если в режиме управления на основе характеристик VC, VP или свободного регулирования V/F один инвертер управляет несколькими электродвигателями, то следует рассчитать суммарную мощность электродвигателей и задать для параметров выбора мощности электродвигателя (H003/H203) значение, близкое к суммарной мощности.

Если используется функция автоматического увеличения крутящего момента, применение констант электродвигателя, не отвечающих его фактическим параметрам, может стать причиной недостаточного крутящего момента или неустойчивой работы двигателя.

Для использования в режиме векторного управления без датчиков (SLV) можно выбрать один из трех наборов постоянных электродвигателя.

(1) Постоянные стандартных асинхронных электродвигателей Hitachi.
При H002/H202=00 используются постоянные электродвигателя от H020/H220 до H024/H224. Начальные значения постоянных H020/H220 – H024/H224 являются стандартными для электродвигателей Hitachi.

(2) Постоянные электродвигателя, полученные при автономной автоподстройке.
При H002/H202=02 постоянные электродвигателя задаются параметрами с H030/H230 по H034/H234, получаемыми при автономной автоподстройке.

(3) Постоянные электродвигателя, заданные автоматически.
В описанных выше случаях (1) и (2) постоянные электродвигателя могут быть отрегулированы вручную. Указав значению H002/H202, постоянные электродвигателя с H020/H220 по H024/H224 или с H030/H230 по H034/H234 можно изменить в случае необходимости.

*1) Инерция (J) преобразуется в параметр вала электродвигателя. Чем выше J, тем менее инерционен электродвигатель и тем быстрее он набирает крутящий момент. Меньшие значения J действуют противоположным образом.

*2) В режимах SLV инвертер может реверсировать некоторые команды работы в диапазоне низких частот вращения в силу специфики схемы управления. Если такое действие нежелательно, например если реверсирование способно вывести установку из строя, можно включить защиту от реверсивного пуска (b046).

Векторное управление без датчиков

Векторное управление без датчиков позволяет инвертеру точно регулировать работу электродвигателя с высоким пусковым крутящим моментом, даже на малых скоростях. В этом режиме скорость электродвигателя и выходной крутящий момент оцениваются и регулируются на основе выходного напряжения и тока инвертера, а также заданных постоянных электродвигателя. Для использования этой функции необходимо настроить параметр выбора характеристики V/F (A044/A244) равным «03».

Перед использованием данной функции убедитесь, что постоянные электродвигателя настроены оптимально с учетом вышеизложенного.

Прежде чем использовать эту функцию, учтите:

(1) если к инвертеру подсоединен электродвигатель, по мощности на два класса уступающий максимальной мощности инвертера, обеспечить требуемые параметры электродвигателя будет невозможно;

(2) при невозможности получения требуемых характеристик в случае управления электродвигателем в режиме SLV подстройте постоянные электродвигателя с учетом наблюдений, как описано в следующей таблице.

Состояние	Наблюдение	Способ регулировки	Регулируемая позиция
Питание	Отрицательное отклонение скорости электродвигателя	Постепенно увеличивайте постоянную электродвигателя R2, пока ее значения не составит 1,2 уставки.	H021/H221
	Положительное отклонение скорости электродвигателя	Постепенно уменьшайте постоянную электродвигателя R2, пока ее значения не составит 0,8 уставки.	H021/H221
Рекуперация	Недостаточный крутящий момент на низкой скорости (~ единицы Гц)	Постепенно увеличивайте постоянную электродвигателя R1, пока ее значения не составит 1,2 уставки.	H020/H220
		Постепенно увеличивайте постоянную электродвигателя, пока ее значения не составит 1,2 уставки.	H023/H223
Пуск	Пуск электродвигателя сопровождается ударом	Уменьшите постоянную электродвигателя J относительно уставки.	H024/H224
		Уменьшите коэффициент отклика скорости.	H005/H205
	Электродвигатель при пуске на короткое время реверсируется	Установите функцию защиты от реверсивного пуска (b046) в значение 01 (включено)	b046
Замедление	Электродвигатель работает неустойчиво	Уменьшите коэффициент отклика скорости.	H005/H205
		Уменьшите постоянную электродвигателя J относительно уставки.	H024/H224
Работа на низкой частоте	Неустойчивое вращение электродвигателя	Увеличьте постоянную электродвигателя J относительно уставки.	H024/H224
		Увеличьте коэффициент отклика скорости.	H005/H205

Примечание 1. При управлении электродвигателем, мощность которого на класс ниже мощности инвертера, установите предел крутящего момента (b041 – b044) так, чтобы значение «α», вычисляемое по приведенной ниже формуле, не превышало 200%. В противном случае возможно перегорание обмоток электродвигателя.

α = крутящий момент × (мощность инвертера) / (мощность электродвигателя)

(Пример). Если мощность инвертера составляет 0,75 кВт, а мощность электродвигателя – 0,4 кВт, значение предела крутящего момента для α=200% вычисляется следующим образом:

Предел крутящего момента (b041 – b044) = α x (мощность электродвигателя) / (мощность инвертера) =

= 2,0 × (0,4 кВт)/(0,75 кВт) = 106%

Функция автоподстройки

Инвертер WJ200 имеет функцию автоподстройки, позволяющую получить требуемые характеристики управления двигателем путем автоматического измерения постоянных электродвигателя. Автоподстройка действует только в режиме векторного управления без датчиков.

Автоподстройка с остановом электродвигателя (H001=01)

Электродвигатель во время автоподстройки не вращается. Используйте этот режим, если вращающийся электродвигатель может вывести из строя систему. Ограничение данного способа состоит в том, что постоянные I_0 (ток без нагрузки) и J (момент инерции) не будут измерены и останутся без изменений. (I_0 можно определить при работе в режиме V/f на частоте 50 Гц).

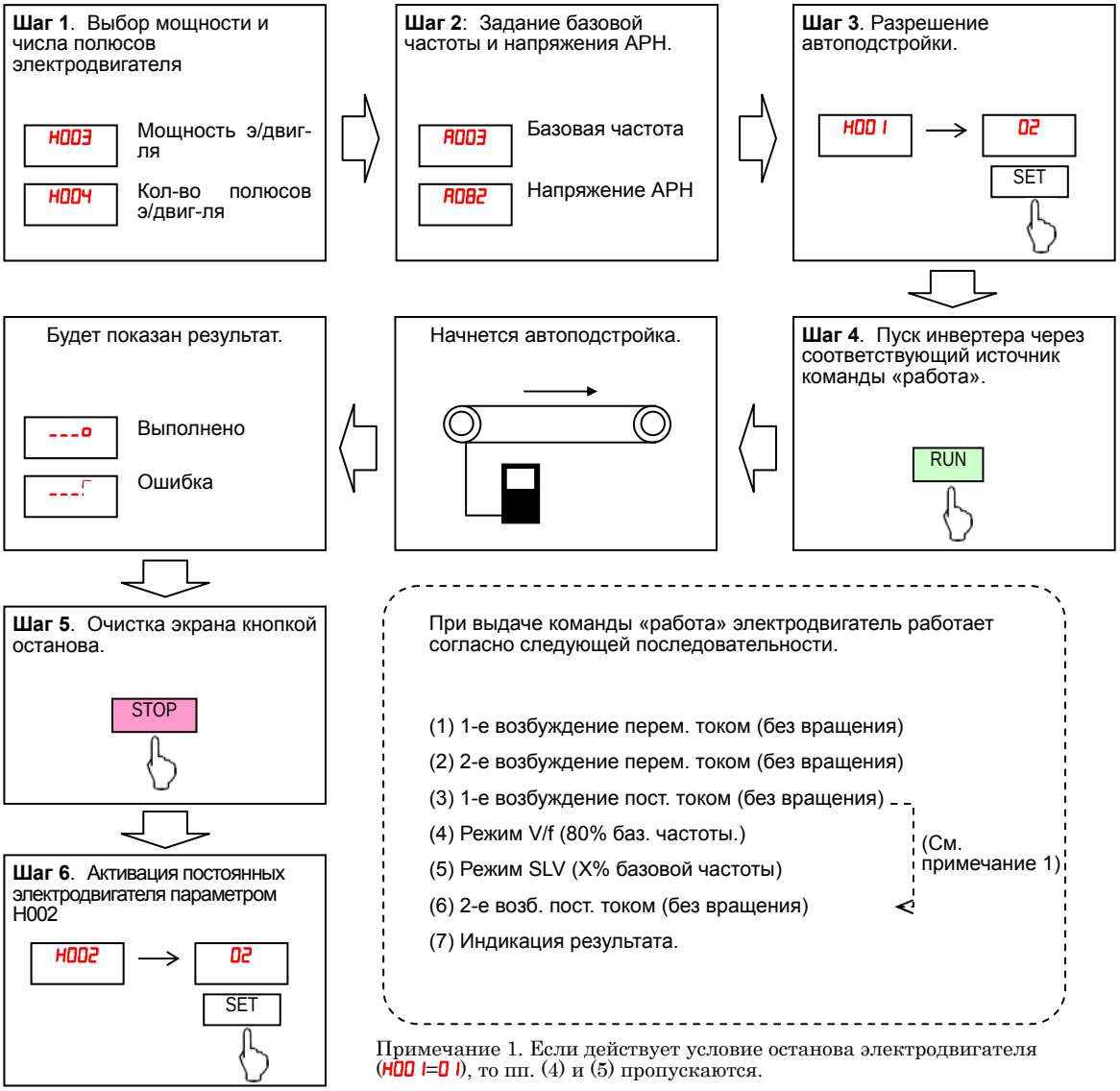
Автоподстройка при вращении электродвигателя (H001=02)

При выполнении автоподстройки электродвигатель вращается в специальном режиме. Однако крутящий момент во время автоподстройки весьма мал и может помешать функционированию нагрузки (например, лифт может опуститься). См. ниже п. 7)-d).

При использовании функции автоподстройки придерживайтесь следующего порядка действий.

1) Если постоянные используемого электродвигателя неизвестны, выполните автономную автоподстройку для их установления.
2) Если выбраны постоянные (H002/H202) для стандартного электродвигателя Hitachi (01), то начальными значениями параметров с H020/H220 по H024/H224 будут стандартные значения для электродвигателей Hitachi. В случае использования стандартного электродвигателя Hitachi оптимальные характеристики в большинстве случаев достигаются без автоподстройки.
3) Величины постоянных электродвигателя соответствуют однофазному подключению по схеме «звезда» к сети 50 Гц.
4) Отрегулируйте базовую частоту (A003) и напряжение АРН (A082) согласно характеристикам электродвигателя. Если напряжение электродвигателя отличается от доступных вариантов, установите усиление V/f (A045) согласно следующей формуле:
   «напряжение электродвигателя (A082)» × «коэфф. усиления напряжения электродвигателя (A045)» = «номинальное напряжение электродвигателя».
5) Подходящие постоянные электродвигателя возможно получить только при использовании электродвигателя одинакового или на единицу меньшего класса мощности. Для электродвигателей иных классов мощности получение требуемых значений может оказаться невозможным, а операция автоподстройки может не выполняться. В этом случае нажмите кнопку STOP/RESET. Должен появиться код ошибки.
6) Не забудьте отключить торможение постоянным током (A051=00) и простое позиционирование (P012=00), иначе правильно измерить постоянные будет невозможно.
7) Убедитесь, что включена клемма ATR (S2:разрешение входа команды крутящего момента), иначе константы электродвигателя не будут измерены правильным образом.
8) В случае использования автоподстройки на вращающемся электродвигателе (H001=02) выполните следующие проверки.
   a) Электродвигатель должен вращаться на 80% базовой частоты. Убедитесь, что это не создает помех системе.
   b) На электродвигатель не должны действовать другие внешние силы.
   c) Все тормоза должны быть отпущены.
   d) Во время автоподстройки крутящий момент весьма мал и может помешать функционированию нагрузки (например, лифт может опуститься). В этом случае удалите электродвигатель с установки или отсоедините его от нагрузки и выполните автоподстройку с одним только электродвигателем. Измеренный момент инерции J характеризует только электродвигатель. Для обеспечения ее применимости к фактической системе просуммируйте момент инерции нагрузки с измеренным значением J после приведения момента инерции к параметрам вала электродвигателя.
   e) Если система имеет ограничение по частоте вращения (например, лифт или сверлильный станок), то допустимая предельная частота может оказаться превышена в ходе автоподстройки, что приведет к поломкам.
9) Даже в режиме «01 (автоподстройка без вращения электродвигателя)» возможно слабое вращение электродвигателя в процессе подстройки.
10) Выполняя автоподстройку с электродвигателем на единицу меньшего класса мощности, включите функцию ограничения перегрузки и установите ограничение перегрузки на уровне 150% номинального тока электродвигателя.
11) При небольшом интегральном времени защиты от перенапряжения при замедлении (b134) автоподстройка может вызвать срабатывание защиты. В этом случае увеличьте параметр b134 и повторите автоподстройку.
12) Перед выполнением автоподстройки, независимо от того, будет ли вращаться электродвигатель, убедитесь, что выходная частота (F001) установлена выше пусковой частоты (b082).

Процедура автономной автоподстройки (с вращением электродвигателя)



Примечание 1. Если действует условие останова электродвигателя (H001=01), то пп. (4) и (5) пропускаются.

Примечание 2. По завершении автоподстройки убедитесь, что регистр H002/H202 установлен равным, иначе измеренные данные действовать не будут.

Примечание 3. Скорость «X» из п. (5) выше зависит от времени разгона/замедления. (T: большее из двух значений – продолжительность разгона или замедления)

$0 < T < 50$ [c] :	X=40%
$50 \le T < 100$ [c] :	X=20%
$100 \le T$ [c] :	X=10%

Примечание 4. Если автоподстройка завершается ошибкой, повторите попытку.

Примечание 5. Если во время автоподстройки произойдет разъединение инвертера, автоподстройка прервется. Устранив причины разъединения, повторите автоподстройку с самого начала.

Примечание 6. В случае останова инвертера во время автоподстройки командой останова (кнопкой STOP или отключением входа RUN) измеренные постоянные могут сохраниться. Не забудьте выполнить автоподстройку заново.

Примечание 7, При попытке выполнения автоподстройки со свободным регулированием V/f будет выдана ошибка.

Группа «P» – прочие параметры

Параметры группы «P» относятся к прочим функциям, например связанным с ошибками опциональной платы, настройками кодера (входа последовательности импульсов), командой крутящего момента, командой позиционирования, EzSQ, связанным с обменом данными (CompoNet, DeviceNet, EtherNet, ProfiBus, CAN Open и CC-Link).

Ошибка опциональной платы

Можно выбрать реакцию инвертера на ошибку встроенной опциональной платы.

Функция «P»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
P001	Реакция при возникновении ошибки опциональной платы	Два варианта: 00 – разъединение инвертера; 01 – игнорирование ошибки (инвертер продолжает работать).	×	00	–

Настройки, связанные с кодером (входом последовательности импульсов)

Для регулирования скорости или простого позиционирования можно использовать вход последовательности импульсов. В следующей таблице перечислены параметры соответствующих функций. Подробное описание см. в главе 4.

Функция «P»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
P003	Выбор клеммы [EA]	Три варианта: 00 – опорный сигнал скорости (в т.ч. для ПИД-регулирования); 01 – управление с обратной связью от кодера; 02 – дополнительная клемма для EzSQ.	×	00	–
P004	Выбор режима входа последовательности импульсов для обратной связи	Четыре варианта: 00 – однофазные импульсы [EA]; 01 – 2-фазные импульсы (разнесение 90°) 1 ([EA] и [EB]); 02 – 2-фазные импульсы (разнесение 90°) 2 ([EA] и [EB]); 03 – однофазные импульсы [EA] и сигнал направления [EB].	×	00	–
P011	Настройка импульсов кодера	Задание числа импульсов (ppr) кодера, диапазон – 32~1024 импульса.	×	512,	–
P012	Выбор режима простого позиционирования	Два варианта: 00 – простое позиционирование отключено; 00 – простое позиционирование включено.	×	00	–
P015	Малая скорость	Диапазон – от начальной частоты (b082) до 10,00 Гц.	×	5,00	Гц
P026	Уровень обнаружения ошибки превышения скорости	Диапазон – от 0 до 150%.	×	115,0	%
P027	Уровень обнаружения ошибки отклонения скорости	Диапазон – от 0 до 120 Гц	×	10,00	Гц

Настройки, связанные с регулированием скорости

При установке параметров C027 = «15» и P003 = «00» выходная частота регулируется последовательностью однофазных импульсов на клемме EA.

Настройки, связанные с командой крутящего момента

Для простого позиционирования достаточно несложной схемы обратной связи от кодера. В следующей таблице указаны соответствующие параметры, задаваемые для позиционирования. Подробное описание функции см. в главе 4. Уровень 100% крутящего момента отнесен к номинальному току инвертера. Абсолютная величина крутящего момента зависит от электродвигателя, используемого с инвертером.

Функция «P»			Редактирование в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
P033	Выбор входа команды крутящего момента	Четыре варианта: 00 – аналоговый вход по напряжению [O]; 01 – аналоговый вход по напряжению [OI]; 03 – оператор; 06 – опциональная плата.	✗	00	–
P034	Входной уровень команды крутящего момента	Диапазон значений – от 0 до 200%.	✓	0,	%
P036	Выбор режима смещения крутящего момента	Два кода вариантов: 00 – без смещения; 01 – оператор.	✗	00	–
P037	Задание величины смещения крутящего момента	Диапазон – от -200 до 200%	✓	0,	%
P038	Выбор полярности смещения крутящего момента	Три варианта: 00 – по арифметическому знаку; 01 – по направлению вращения; 05 – опциональной платой.	✗	00	–
P039	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (прямой ход)	Диапазон – от 0,00 до 120,00 Гц	✓	0,00	Гц
P040	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (прямой ход)	Диапазон – от 0,00 до 120,00 Гц	✓	0,00	Гц
P041	Время переключения между регулированием скорости и крутящего момента	Диапазон – от 0 до 1000 мс	✗	0,	мс

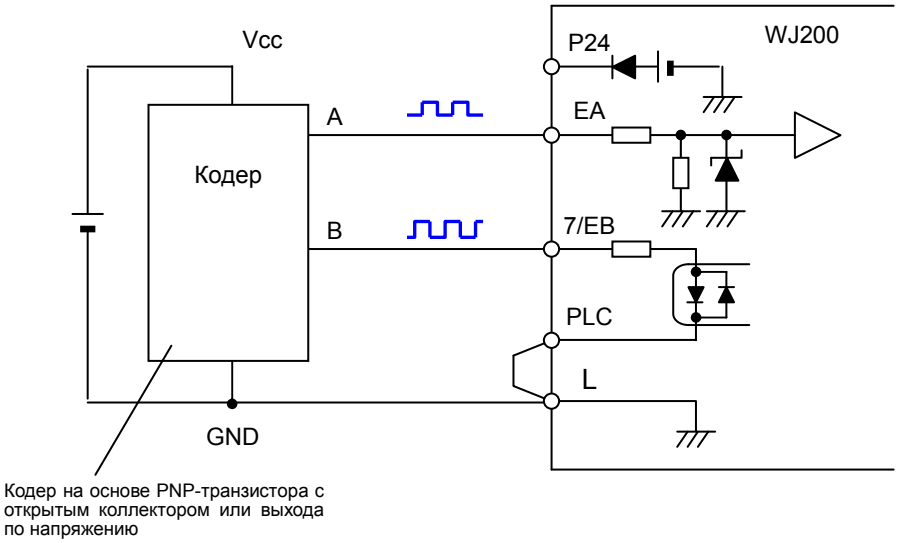
Простое позиционирование

Подключение кодера. Ниже приведено краткое описание входе последовательности импульсов кодера.

Типы импульсного входа	Макс. частота	Клемма EA (5 – 24 В пост. тока)	Клемма EB (24 В пост. тока)
Двухфазный с разнесением фаз на 90°	2 кГц	Фаза «A» (PNP-транзистор с открытым коллектором или выход по напряжению)	Фаза «B» (PNP-транзистор с открытым коллектором или выход по напряжению)
Однофазный + направление	32 кГц	Однофазный имп. вход (PNP-транзистор с открытым коллектором или выход по напряжению)	Направление (транзистор по схеме потребителя/ источника или контактор)
Однофазный	32 кГц	Однофазный имп. вход (PNP-транзистор с открытым коллектором или выход по напряжению)	-

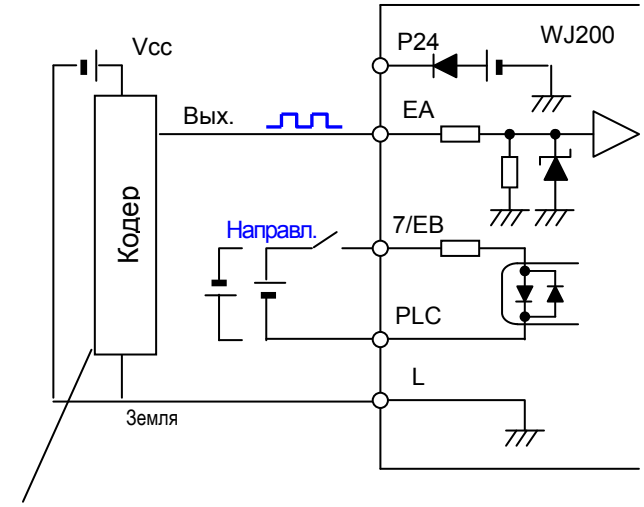
2-фазнй импульсный вход

Фаза «A» заводится на клемму EA, а фаза «B» – на клемму EB. Поскольку клемма EB имеет единую общую клемму с остальными входами, все входные клеммы настраиваются для логики источника (PNP-транзистора с открытым коллектором или выхода по напряжению). Напряжение EB должно составлять от 18 до 24 В пост. тока. EB назначается входной клемме 7.

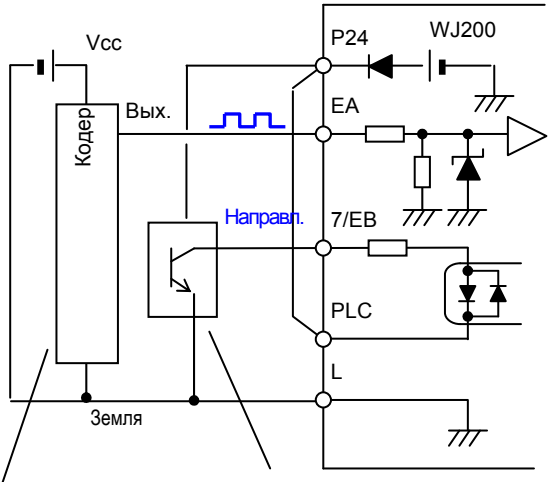


Однофазный импульсный вход

Фаза «А» заводится на клемму EA, а сигнал направления – на клемму EB. Путем перестановки перемычки для клеммы EB можно выбрать как логику потребителя, так и логику источника. Клемма EB назначается входной клемме 7; включенное состояние соответствует прямому ходу, выключенное – реверсивному.

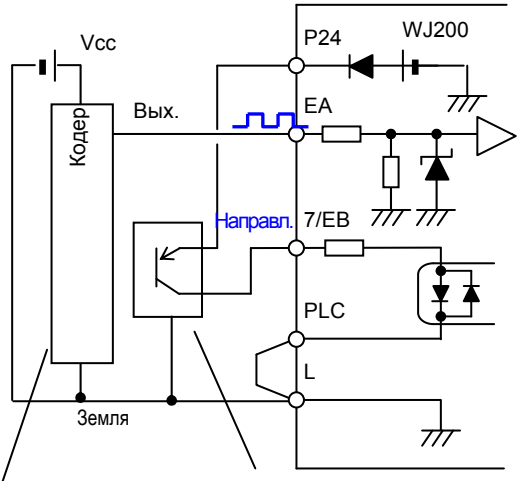


Кодер на основе PNP-транзистора с открытым коллектором или выхода по напряжению



Транзистор, включенный по схеме потребителя

Кодер на основе PNP-транзистора с открытым коллектором или выхода по напряжению



Транзистор, включенный по схеме источника

Кодер на основе PNP-транзистора с открытым коллектором или выхода по напряжению

Настройка простого позиционирования

- Для клеммы [EA] (P003) задается значение «03», позволяющее использовать вход последовательности импульсов в качестве сигнала обратной связи от кодера.
- Параметр выбора простого позиционирования (P012) устанавливается равным «02» для включения простого позиционирования. (Значение «00» соответствует регулированию V/f с обратной связью; дополнительные сведения см. в соответствующем разделе).
- До 8 команд положения задаются комбинацией 3 входных клемм, настроенных как CP1 – CP3.
- В дополнение к входному сигналу позиционирования необходима команда работы (FW,RV). Поскольку направление вращения для позиционирования несущественно, принимаются обе команды работы: FW и RV.
- Скорость позиционирования зависит от источника частоты (A001).
- Для данных позиционирования требуется более четырех разрядов; индицируются только четыре старших разряда.

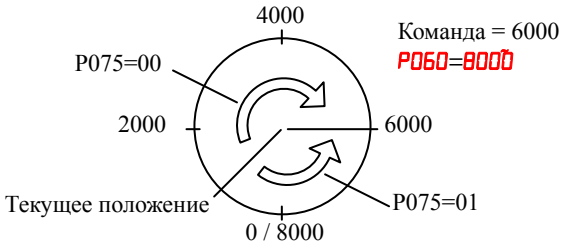
Код	Параметр	Величина или диапазон величин	Описание
P003	Выбор клеммы [EA]	01	Обратная связь кодера
P004	Режим обратной связи по последовательности импульсов	00	Однофазный импульсный вход
		01	Двухфазный импульсный вход 1 с разнесением фаз на 90°
		02	Двухфазный импульсный вход 2 с разнесением фаз на 90°
		03	Однофазный импульсный вход с направлением
P011	Настройка PPR кодера	32. до 1024.	
P012	Выбор режима простого позиционирования	02	Простое позиционирование включено
P015	Малая скорость	От начальной частоты до 10,00 Гц	
P026	Уровень обнаружения ошибки заброса скорости	От 0,0 до 150%	
P027	Уровень ошибки отклонения скорости	От 0,00 до 120,0 Гц	
P072	Диапазон положений (вперед)	От 0 до +268435455.	Индицируются 4 старших разряда
P073	Диапазон положений (назад)	От -268435455 до 0	Индицируются 4 старших разряда
P075	Выбор режима позиционирования	0	С ограничением
		1	Без ограничения (кратчайший маршрут). P004 задается равным 00 или 01.
P077	Таймер отсоединения кодера	0,0 – 10,0 с	
H050	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	От 0,0 до 10,00	
H051	Усиление компенсации скольжения I для регулирования V/f с обратной связью	От 0,0 до 1000 с	
d029	Индикация уставки положения	От -268435455 до +268435455	
d030	Индикация обратной связи по положению		
C102	Выбор действия сброса	03	Внутренние данные не затрагиваются сбросом
C001 -C007	Функция входов [1]~[7]	47	PCLR – сброс счетчика импульсов
		85	EB – определение направления вращения
C021-C022 C026	Функция выхода [11][12]. Функции реле тревоги.	22	DSE – чрезмерное отклонение скорости
		23	POK – завершение позиционирования

Примечание 1. В случае использования клеммы 7/EB (P004=00~03) необходимо задать вход 7 (C007) равным 85. Вкл. – прямой ход, выкл. – задний ход.

Примечание 2. В случае использования 2-фазного импульсного входа максимальная частота фаз A и B различается (32 кГц для фазы A, 2 кГц для фазы B). Для определения направления вращения при частотах выше 2 кГц укажите способ определения параметром P004.

P004	Параметр	Описание
01	Двухфазный импульсный вход 1 с разнесением фаз на 90°	Сохранение последнего направления
02	Двухфазный импульсный вход 2 с разнесением фаз на 90°	Зависит команды «работа» (FW или RV)

Примечание 3. Для полярной системы координат при установке параметра P075 в значение «01» выбирает направление вращения, соответствующее кратчайшему маршруту. В этом случае число импульсов для одного поворота задается параметром положения 0 (P060). Это значение должно быть положительным. При задании параметра P075 равным «01» параметр P004 должен быть настроен равным 00 или 01.



Примечание 4. Сбрс d030 выполняется подачей на вход сигнала PCLR, SPD, ORG, RS или включением источника питания.

При установке параметра P004 в значение «00» сигнал PCLR действует только во время команды работы (FW, RV).

Примечание 5. Если на низких скоростях определение скорости выполняется неточно, необходимо увеличить параметр P075.

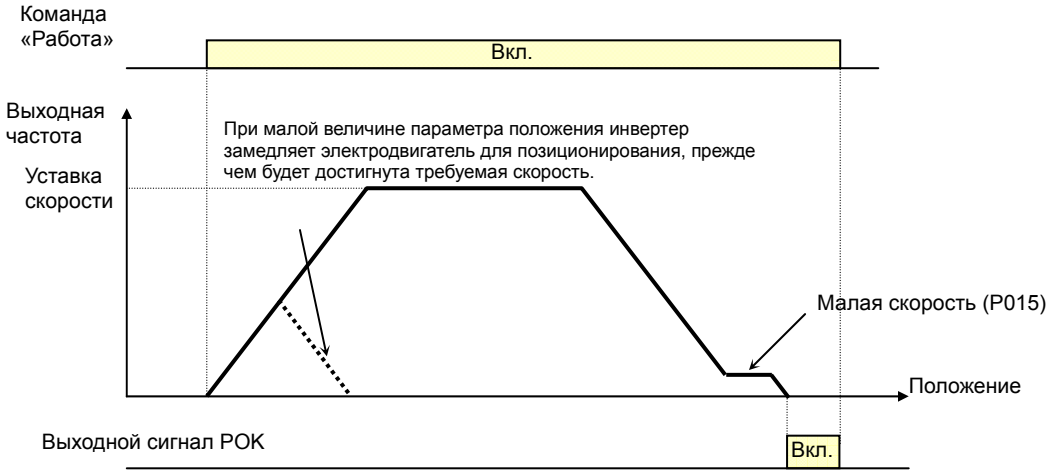
В режиме простого позиционирования инвертер приводит в действие электродвигатель до тех пор, пока установка не достигает целевого положения согласно следующим настройкам, после чего останавливает электродвигатель путем торможения постоянным током:

<1> уставка положения;

<2> уставка скорости (частоты);

<3> время разгона и замедления.

(Состояние торможения постоянным током сохраняется до снятия команды работы.)



- В режиме простого позиционирования частота и ускорение/замедление задаются согласно текущим настройкам так же, как и при нормальной работе.
- В зависимости от параметров торможения постоянного тока и малой скорости, позиционирование может пропустить целевую точку.
- Если для позиционирования задано небольшое значение, инвертер может замедлить электродвигатель для позиционирования прежде, чем его скорость достигнет уставки скорости.
- В режиме простого позиционирования настройка направления вращения (FW или RV) команды работы игнорируется. Команда работы действует как простой сигнал пуска или останова электродвигателя. Электродвигатель вращается в направлении прямого хода при положительной разности между целевым положением и текущим и реверсируется, если эта разность отрицательна.
- Положение в момент включения питания – начальное положение (координаты = 0). При отключении питания текущие координаты пропадают.
- При выдаче команды работы с уставкой положения 0 позиционирование завершается (с торможением постоянным током) без включения электродвигателя.
- В качестве режима сброса (C 102) необходимо указать «03 (только для сброса разъединений)». При иных настройках параметра C 102 включение клеммы сброса (или нажатие кнопки сброса) приведет к обнулению счетчика текущего положения. Если значение счетчика текущего положения предполагается использовать для работы после восстановления инвертера в случае отключения или сброса кнопкой, не забудьте выбрать режим сброса C 102 = «03».
- При назначении функции PCLR входной клемме включение клеммы вызывает сброс счетчика текущего положения.
- В режиме простого позиционирования клемма ATR не действует (регулирование крутящего момента не работает).
- При выходе текущего положения за пределы диапазона произойдет разъединение инвертера (E83) с переходом в состояние выбега.

Многоступенчатое переключение положений (CP1/CP2/CP3)

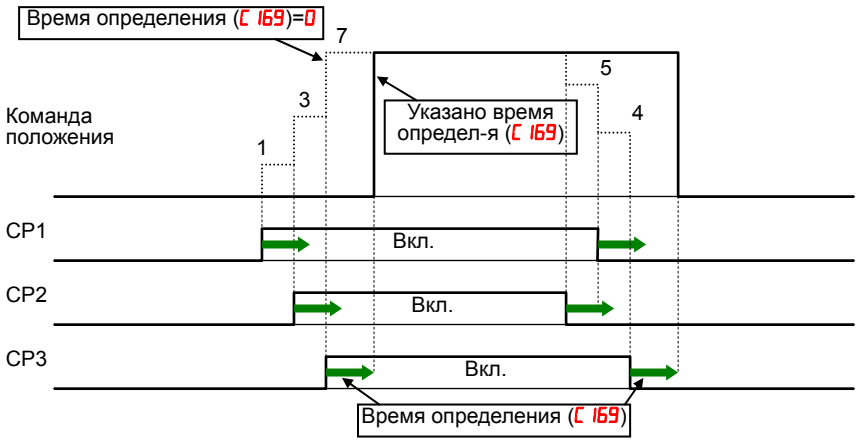
Назначение входным клеммам с [1] по [7] (C001 – C008) функций из диапазона с «66 (CP1)» по «68 (CP3)» позволяет выбирать многоступенчатые уставки положения от 0 до 7. Предустановленные данные положения с 0 по 7 хранятся в параметрах с P060 по P067. Если клеммам не назначены уставки положений, то действует уставка ступени -0 (P060).

Код	Параметр	Величина или диапазон величин	Описание
P060	Ступень 0	С P073 по P072 (Отображаются только 4 старших разряда).	(См. прим. 1)
P061	Ступень 1		
P062	Ступень 2		
P063	Ступень 3		
P064	Ступень 4		
P065	Ступень 5		
P066	Ступень 6		
P067	Ступень 7		

Примечание 1. При P075=01 необходимо задать число импульсов для одного поворота парамтером P060.

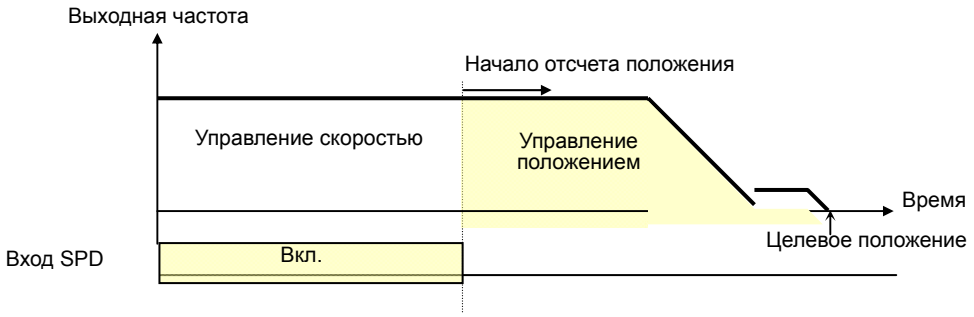
Уставка положения	CP3	CP2	CP1
Ступень 0 (P060)	0	0	0
Ступень 1 (P061)	0	0	1
Ступень 2 (P062)	0	1	0
Ступень 3 (P063)	0	1	1
Ступень 4 (P064)	1	0	0
Ступень 5 (P065)	1	0	1
Ступень 6 (P066)	1	1	0
Ступень 7 (P067)	1	1	1

Во избежание неверного задания положения из-за различного запаздывания разных входов можно отрегулировать время определения (C169). Состояние, заданное входами, считывается по истечении установленного времени (C169) с момента последнего изменения состояния (следует учесть, что увеличение задержки для установления сигнала повышает инерционность входов).



Функция переключения задания скорости/позиционирования (SPD)

- При включении клеммы SPD действует регулирование скорости в режиме простого позиционирования.
- При включении клеммы SPD счетчик текущего положения равен 0. Когда клемма SPD отключается, инвертер начинает операцию позиционирования.
- Если при отключении клеммы SPD величина команды позиционирования равна 0, то инвертер непосредственно начинает замедление. (В зависимости от настройки торможения постоянным током, может иметь место рыскание электродвигателя.)
- При включенной клемме SPD направление вращения зависит от команды работы. После переключения в режим позиционирования не забудьте проверить направление вращения.



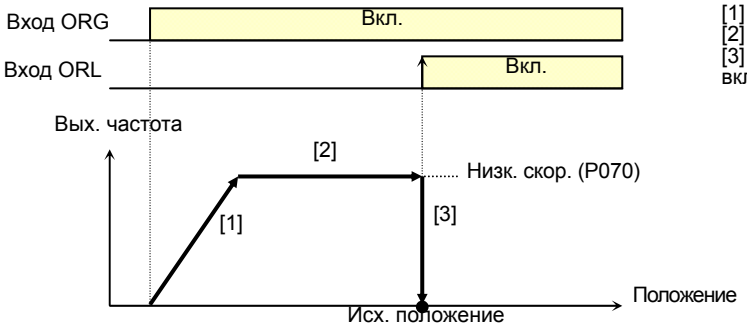
Параметр	Параметр	Характеристики	Описание
C001-C007	Функция входов [1]~[7]	73	SPD – переключение между управлением скоростью/положением

Функция возврата в исходное положение

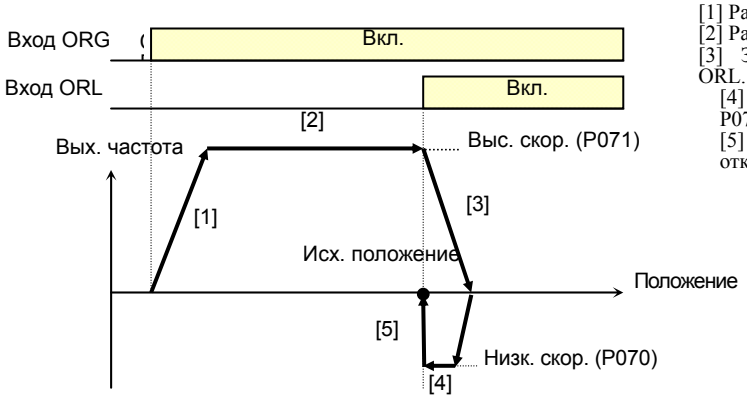
- Параметр P068 выбирает одну из двух функций возврата в исходное положение.
- По инициирующему сигналу возврата в исходное положения (70: ORG) инвертер начинает возврат в исходное положение. По завершении возврата в исходное положение текущие координаты обнуляются (0).
- Направление возврата в исходное положения задается параметром P069.
- Если возврат не выполнялся, то в качестве исходного положения (0) принимается положение в момент включения питания.

Код	Параметр	Величина или диапазон величин	Описание
P068	Выбор режима возврата в исходное положение	00	Режим низкой скорости
		01	Режим высокой скорости
P069	Направление возврата в исходное положение	00	Направление прямого хода
		01	Направление реверсивного хода
P070	Частота возврата на низкой скорости	0 – 10 Гц	
P071	Частота возврата на высокой скорости	0 – 400 Гц	
C001~C007	Функция входов [1]~[7]	69	ORL – ограничительный сигнал возврата в исходное положение
		70	ORG – инициирующий сигнал возврата в исходное положение

(1) Возврат в исходное положение на низкой скорости (P068 = 00)



[1] Разгон до скорости P070.
[2] Работа на низкой скорости P070.
[3] Торможение пост. током при включенном сигнале ORL.



[1] Разгон до скорости P071.
[2] Работа на высокой скорости P071
[3] Замедление при включенном сигнале ORL.
[4] Реверсивная работа на низкой скорости P070
[5] Торможение постоянным током при отключенном сигнале ORL.

(2) Возврат в исходное положение на высокой скорости (P068 = 01)

Настройки, связанные с пользовательским параметром EzSQ

Подробное описание функции см. в главе 4.

Функция «P»			Редактиро-вание в режиме работы	Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание		Начальное значение	Ед. изм.
P 100 ~ P 131	Пользовательский параметр EzSQ U(00) ~ U(31)	Диапазон настройки каждого значения – от 0 до 65535	✓	0,	–

Управление и контроль в процессе работы

4

Содержание главы Стр.

- Введение 2
- Соединение с ПЛК и другими устройствами 4
- Параметры сигналов логики управления 6
- Перечень интеллектуальных клемм 10
- Использование клемм интеллектуальных входов 12
- Использование клемм интеллектуальных входов 51
- Функционирование аналоговых входов 87
- Функционирование входов последовательности импульсов 89
- Функционирование аналоговых выходов 90

Введение

Ранее в Главе 3 был дан справочный перечень всех программируемых функций инвертера. Мы рекомендуем вначале ознакомиться с перечнем функций инвертера, чтобы получить о них общее представление. Эта глава дополняет изложенный ранее материал применительно к нижеследующему.

1. Связанные функции. Некоторые параметры взаимодействуют с настройками других функций или зависят от них. Для программируемых функций в этой главе перечислен необходимый набор настроек в целях упрощения поиска информации и наглядного описания механизма взаимодействия функций.

2. Интеллектуальные клеммы. Некоторые функции используют входной сигнал с клеммы соединительного разъема логики управления или же формируют выходные сигналы.

3. Электрические интерфейсы. В этой главе описан порядок выполнения соединений между инвертером и другими электрическими устройствами.

4. Выполнение автоподстройки. В этой главе иллюстрируется выполнение автоподстройки для оптимального управления электродвигателем.

5. Выполнение позиционирования. В этой главе поясняется выполнение несложных операций позиционирования при помощи сигнала обратной связи кодирующего устройства (PG).

6. ПИД-регулирование с обратной связью. WJ200 имеет встроенную схему ПИД-регулирования, которая вычисляет оптимальную выходную частоту инвертера для управления внешним технологическим оборудованием. В этой главе рассмотрены параметры, а также входные и выходные клеммы, связанные с ПИД-регулированием.

7. Конфигурация с несколькими электродвигателями. Один инвертер WJ200 может в некоторых конфигурациях использоваться с двумя и более электродвигателями. В этой главе рассмотрена схема подключения и параметры инвертера в конфигурации с несколькими электродвигателями.

Содержание настоящей главы поможет определить состав функций, необходимых для конкретного применения, и научиться их использовать. Базовая процедура установки, описанная в Главе 2, заканчивается пробным включением питания и пуском электродвигателя. Настоящая глава продолжает описание с этого места и иллюстрирует процесс наладки инвертера для работы в составе более крупной системы управления или технологической автоматики.

Меры предосторожности, связанные с рабочими операциями

В первую очередь ознакомьтесь со следующими мерами предосторожности.

ОСТОРОЖНО! Ребра радиатора сильно нагреваются. Не дотрагивайтесь до них во избежание ожога.

ОСТОРОЖНО! Инвертер легко переключается с низкой скорости на высокую скорость. Перед работой с инвертером убедитесь в том, что вам известны характеристики и предельные параметры электродвигателя и установки. Это позволит избежать несчастных случаев с участием персонала.

ОСТОРОЖНО! Если электродвигатель предполагается эксплуатировать при частоте тока выше стандартных уставок инвертера (50 Гц / 60 Гц), заранее уточните параметры электродвигателя и установки у соответствующего изготовителя. Не запускайте электродвигатель на повышенной частоте тока без одобрения изготовителя. В противном случае оборудование может выйти из строя.

Предупреждения, связанные с рабочими операциями

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Подавайте напряжение во входную цепь только после закрытия крышки лицевой стороны. Пока инвертер находится под напряжением, не открывайте крышку во избежание поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Работать с электрооборудованием необходимо только сухими руками. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если инвертер находится под напряжением, не прикасайтесь к клеммам инвертера даже при остановленном электродвигателе. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если выбран режим повтора, электродвигатель может неожиданно вновь запуститься после останова с разъединением. Не приближайтесь к установке, не остановив инвертер (убедитесь, что установка рассчитана так, чтобы даже в случае повторного пуска не возникало опасности для персонала). Это позволит избежать несчастных случаев с участием персонала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. При кратковременном отключении питания инвертер может возобновить работу после восстановления питания, если активна команда работы. Если повторный пуск может представлять опасность для персонала, то необходимо предусмотреть блокирующую схему, исключающую вероятность повторного пуска при восстановлении питания. Это позволит избежать несчастных случаев с участием персонала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Кнопка останова действует только в том случае, если функция останова разрешена. Не забудьте помимо аварийного останова разрешить также кнопку останова. Это позволит избежать несчастных случаев с участием персонала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если при разъединении действует сброс тревоги и присутствует команда работы, инвертер автоматически запустится повторно. Сбрасывайте тревогу только убедившись, что команда работы снята. Это позволит избежать несчастных случаев с участием персонала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не дотрагивайтесь до внутренних деталей инвертера под напряжением и не помещайте внутрь токопроводящие предметы. Существует опасность поражения электрическим током или возгорания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если в момент включения питания команда работы уже активна, то электродвигатель запустится автоматически, что может привести к травме. Перед включением питания убедитесь, что команда работы снята.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если функция кнопки останова запрещена, то нажатие кнопки останова не останавливает инвертер и не сбрасывает тревогу разъединения.

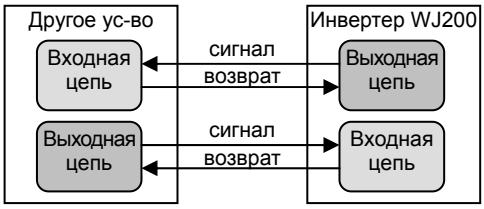
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если технология требует наличия отдельного выключателя аварийного останова, непосредственно встраиваемого в цепь, то необходимо предусмотреть такой выключатель.

Соединение с ПЛК и другими устройствами

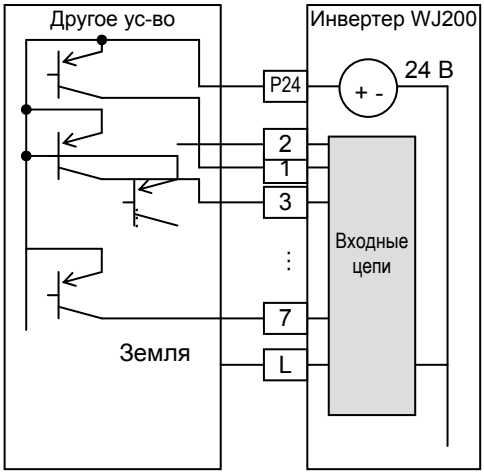
Инвертеры (приводы) Hitachi весьма универсальны. В процессе установки начальная настройка выполняется при помощи панели управления инвертера (или другого средства программирования). После установки инвертер обычно получает команды управления через соединительный разъем логики управления или последовательный интерфейс от другого управляющего устройства. В простой конфигурации, например в системе регулирования скорости одного конвейера, все необходимые оператору органы управления ограничиваются выключателем и потенциометром. В сложных применениях может также присутствовать *программируемый логический контроллер* (ПЛК) в качестве системного контроллера, имеющий многопроводное соединение с инвертером.

Формат настоящего руководства не позволяет рассмотреть все многообразие возможных конфигураций. Пользователь должен самостоятельно определить электрические характеристики устройств, которые предполагается соединять с инвертером. Быстро и безопасно подключить такие устройства к инвертеру поможет описания назначения клемм входов и выходов, приведенное в этом и последующем разделах.

ОСТОРОЖНО! Превышение допустимого тока или напряжения в точке соединения инвертера с внешней системой может привести к выходу из строя инвертера или других устройств.



При соединении инвертера с другими устройствами необходимо учитывать электрические характеристики входов и выходов на обеих сторонах каждого соединения с учетом приведенной справа схемы. Настраиваемые входы инвертера получают сигнал от внешнего устройства (например, ПЛК) по схеме источника или потребителя. В этой главе показано внутреннее электрическое устройство отдельных входов и выходов, связанных с клеммами инвертера. В некоторых случаях интерфейсные линии требуют подведения питания.



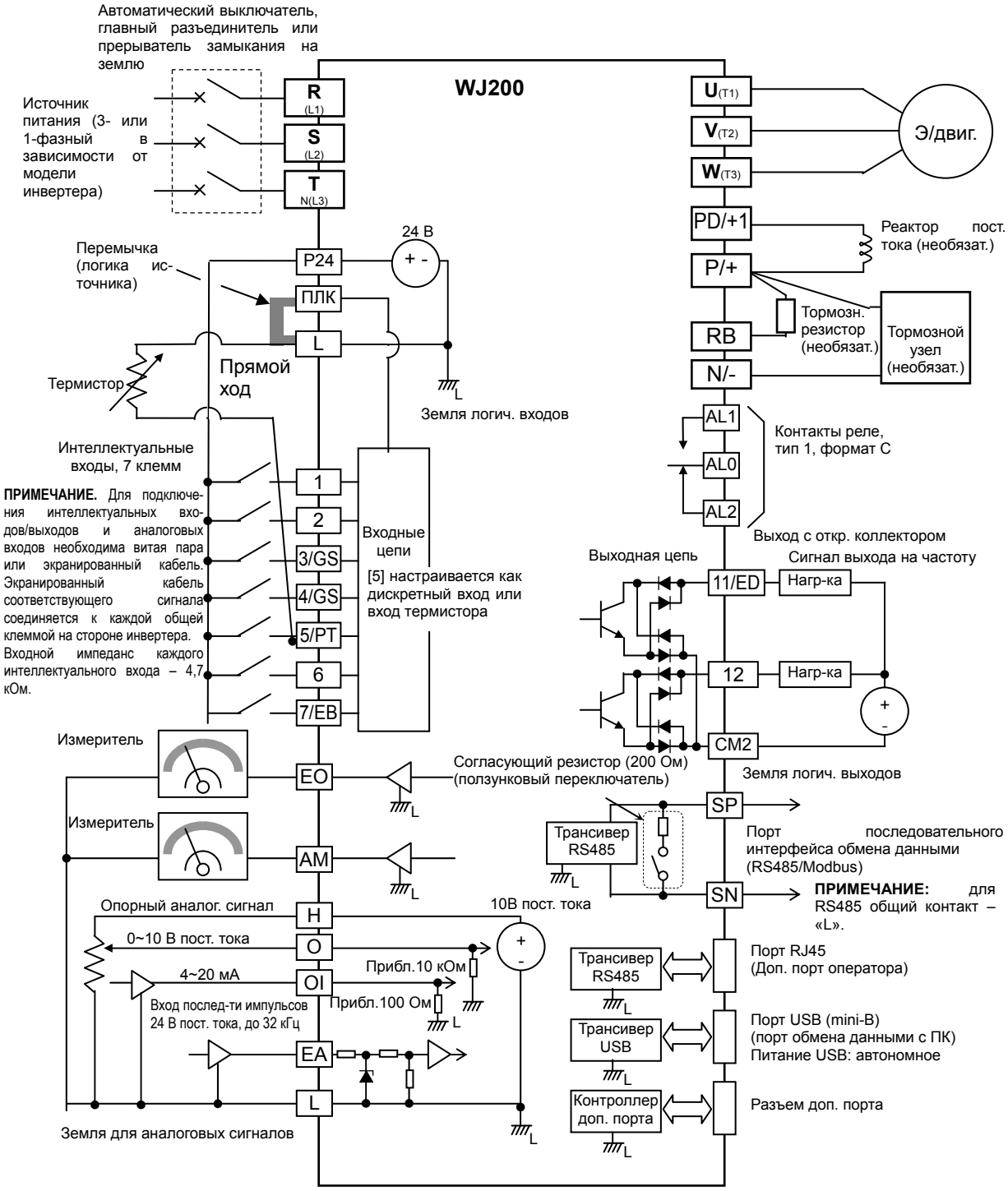
Во избежание выхода из строя оборудования и непредвиденных сбоев мы рекомендуем начертить схему каждого соединения между инвертером и другим устройством. На схеме следует указать внутренние элементы каждого устройства, чтобы контур регулирования был завершенным.

После составления схемы выполните следующие проверки.

1. Убедитесь, что ток и напряжение на каждом соединении не выходят за пределы рабочего диапазона всех устройств.
2. Проверьте правильность детектирования логических состояний (активное состояние при высоком или низком уровне сигнала) для соединений с дискретным состоянием.
3. Проверьте нуль и интервал (конечные точки характеристики) для аналоговых линий и убедитесь в правильности множителя для перевода входного значения в выходное.
4. Проанализируйте, что произойдет на уровне системы, если одно устройство самопроизвольно отключится или включится позднее остальных.

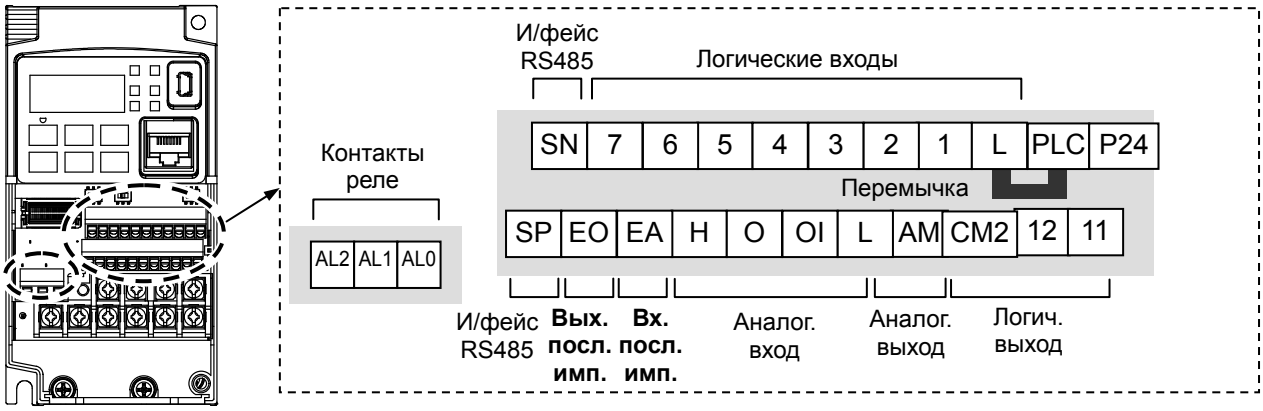
Пример электрической схемы

На приведенной ниже схеме представлен общий пример коммутации разъема логических сигналов в дополнение к базовым подключениям к сети и электродвигателю, рассмотренным в главе 2. Настоящая глава призвана сориентировать пользователя в правильном способе коммутации различных клемм (показанных на схеме ниже) в условиях конкретной системы.



Параметры сигналов логики управления

Разъемы логики управления расположены непосредственно за передней крышкой. Контакты реле находятся слева от разъемов. Ниже показана маркировка разъема.



Наименование клеммы	Описание	Номинальные параметры
P24	+24 В для логических входов	24 В постоянного тока, 100 мА (не замыкать на клемму L)
PLC	Общий интеллектуальный вход	Для переключения на режим источника удалите перемычку, соединяющую клеммы [PLC] и [L], и замкните ею клеммы [P24] и [PLC]. В этом случае при соединении [L] с [1]~[7] происходит включение каждого из входов. Если используется внешний источник питания, то перемычку необходимо удалить.
1 2 3/GS1 4/GS2 5/PTC 6 7/EB	Дискретные логические входы (Клеммы [3],[4],[5] и [7] имеют двойное назначение. См. последующее описание и пояснения на соответствующих страницах).	До 27 В пост. тока (от ПЛК или внешнего источника, согласованного с клеммой L).
GS1(3)	Вход защитного останова GS1	Принцип работы – по ISO13849-1. Подробное описание см. в приложении.
GS2(4)	Вход защитного останова GS2	
PTC(5)	Вход термистора электродвигателя	Для контроля температуры электродвигателя необходимо подключить термистор электродвигателя к клеммам PTC и L. Регистр □□ необходимо установить в значение 1□.
EB(7)	Вход последовательности импульсов B	До 2 кГц. Общий контакт – [PLC].
EA	Вход последовательности импульсов A	До 32 кГц. Общий контакт – [L].
L (в верхнем ряду) *1	Земля для логических входов	Сумма токов на входах [1]~[7] (обратный провод)
11/EDM	Дискретные логические выходы [11] (Клемма [11] имеет двойное назначение. См. последующее описание и пояснения на соответствующих страницах).	Ток во включенном состоянии – до 50 мА. Напряжение в выключенном состоянии – до 27 В пост. тока. Общий контакт – CM2. При выборе режима EDM действует принцип работы по ISO13849-1. Падение напряжения во включенном состоянии – не более 4 В пост. тока.
12	Дискретные логические выходы [12]	Ток во включенном состоянии – до 50 мА. Напряжение в выключенном состоянии – до 27 В

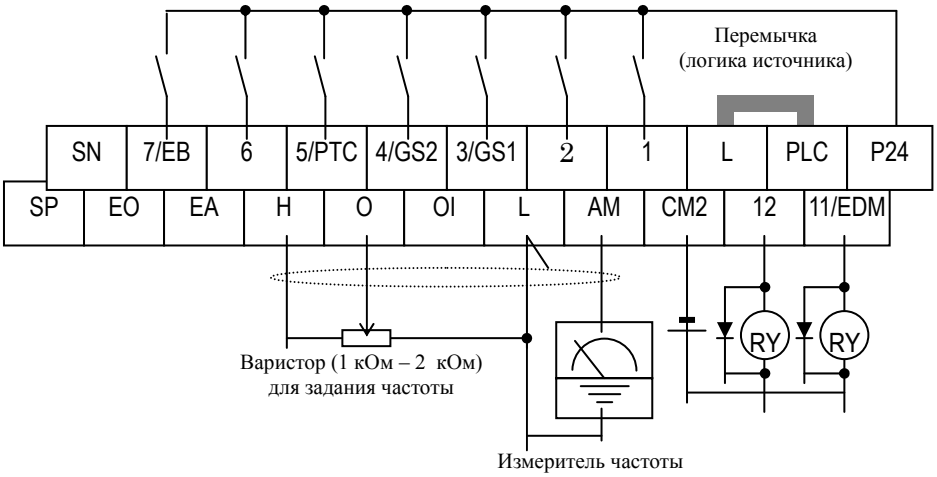
Наименование клеммы	Описание	Номинальные параметры
		пост. тока. Общий контакт – CM2.
CM2	Земля для логических выходов	100 мА: [11], [12] – обратный провод
AM	Аналоговый выход по напряжению	До 0~10 В пост. тока, 2 мА
EO	Выход последовательности импульсов	До 10 В пост. тока, 2 мА До 32 кГц
L (в нижнем ряду) *2	Земля для аналоговых сигналов	Сумма токов [OI], [O] и [H] (обратный провод)
OI	Аналоговый токовый вход	Диапазон – от 4 до 19,6 мА, ном. 20 мА, входной импеданс 250 Ом
O	Аналоговый выход по напряжению	Диапазон напряжений пост. тока – от 0 до 9,8 В, номин. напряжение 10 В, входной импеданс 10 кОм
H	Опорный потенциал +10 В для аналогового входа	Номин. напряжение 10 В пос. тока, ток до 10 мА
SP, SN	Клемма последовательного интерфейса обмена данными	Для обмена данными по интерфейсу Modbus RS485.
AL0	Общий контакт реле	250 В перем., до 2,5 А (акт. нагрузка) 250 В перем., до 0,2 А (инд. нагр-ка, cos φ=0,4) 100 В перем., от 10 мА 30 В пост., до 3,0 А (акт. нагрузка) 30 В пост., до 0,7 А (инд. нагр-ка, cos φ=0,4) 5 В пост., от 100 мА
AL1 *3	Замыкающий контакт реле	
AL2 *3	Размыкающий контакт реле	

Примечание 1. Две клеммы [L] электрически соединены друг с другом внутри инвертера.

Примечание 2. Для логических входных сигналов мы рекомендуем использовать потенциал земли логики [L] (справа), а для аналоговых цепей ввода-вывода – потенциал земли аналоговых цепей [L] (слева).

Примечание 3. Стандартная конфигурация размыкающего и замыкающего контакта реле меняется на обратную. См. стр. 4-60.

Пример разводки для клеммы логики управления (потребитель тока)



Примечание. При подключении реле к интеллектуальному выходу необходимо установить диод на катушку реле (с обратным смещением) для подавления броска напряжения при выключении.

Предостережение в отношении настройки интеллектуальных клемм

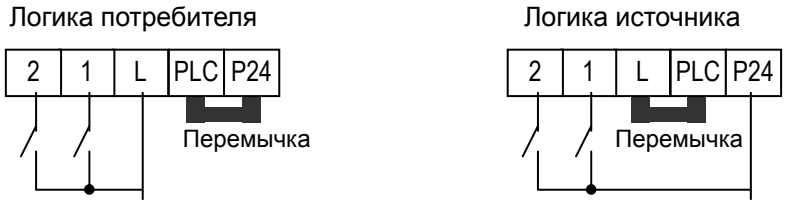
Если в момент включения питания на клеммах интеллектуальных входов выбрана одна из перечисленных ниже операций, может произойти инициализация уставок.

При изменении функций, назначенных клеммам интеллектуальных входов, избегайте выполнения следующих операций.

1) Включение питания при условии: [клеммы интеллектуальных входов 1/2/3 включены] и [клеммы интеллектуальных входов 4/5/6/7 отключены].
2) Выключение питания после состояния 1).
3) Включение питания после состояния 2) при условии: [клеммы интеллектуальных входов 2/3/4 включены] и [клеммы интеллектуальных входов 1/5/6/7 отключены].

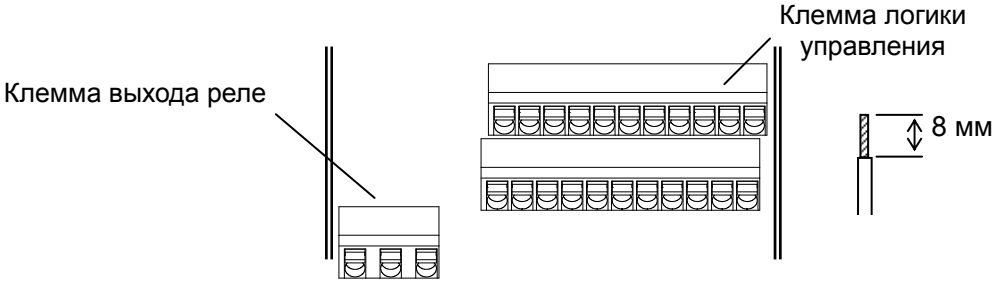
Логика клемм интеллектуальных входов – источников или потребителей тока

Выбор между логикой с источником или потребителем тока осуществляется перемычкой согласно показанной ниже схеме.



Сечение проводов, соединяемых с клеммами управления и реле

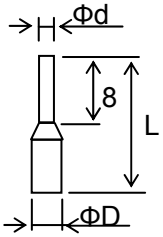
Необходимо использовать провода, отвечающие указанным ниже характеристикам. Для безопасного и надежного монтажа рекомендуем использовать обжимные манжеты. В случае использования одно- или многожильного провода без колец необходимо зачищать его на 8 мм.



	Одножильный, мм^2 (AWG)	Многожильный, мм^2 (AWG)	Обжимная манжета, мм^2 (AWG)
Клемма логики управления	От 0,2 до 1,5 (AWG с 24 по 16)	От 0,2 до 1,0 (AWG с 24 по 17)	От 0,25 до 0,75 (AWG с 24 по 18)
Клемма реле	От 0,2 до 1,5 (AWG с 24 по 16)	От 0,2 до 1,0 (AWG с 24 по 17)	От 0,25 до 0,75 (AWG с 24 по 18)

Рекомендуемые размеры обжимных манжет

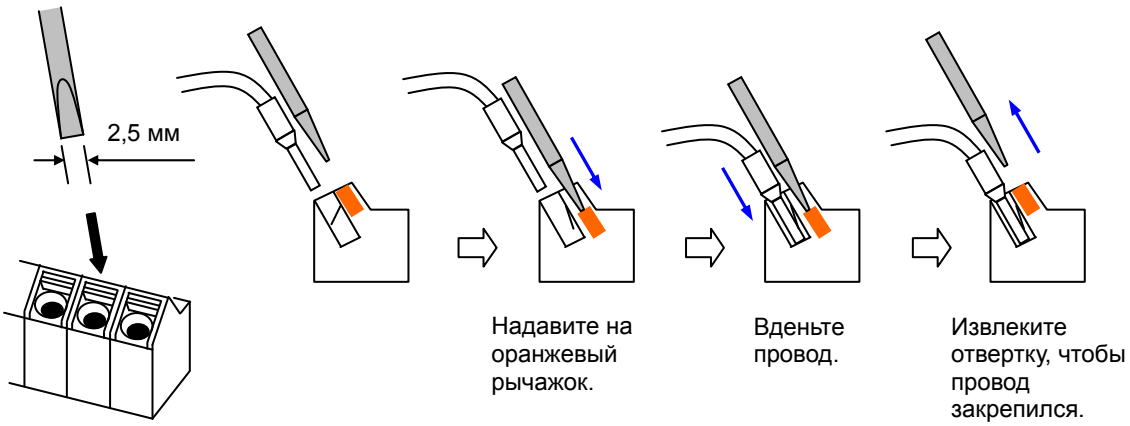
В интересах безопасности монтажа и надежности рекомендуется использовать обжимные манжеты со следующими параметрами.

Сечение проводов, мм^2 (AWG)	Модель манжеты *	L [мм]	Φd [мм]	ΦD [мм]	
0,25 (24)	AI 0.25-8YE	12,5	0,8	2,0	
0,34 (22)	AI 0.34-8TQ	12,5	0,8	2,0	
0,5 (20)	AI 0.5-8WH	14	1,1	2,5	
0,75 (18)	AI 0.75-8GY	14	1,3	2,8	

* Поставщик: Phoenix contact
Обжимные клещи: CRIPMFOX UD 6-4 или CRIMPFOX ZA 3

Порядок выполнения соединений

(1) Отведите вниз оранжевый рычажок, надавив на него плоской отверткой (шириной не более 2,5 мм).
(2) Вденьте провод.
(3) Извлеките отвертку. Провод должен закрепиться.



Перечень интеллектуальных клемм

Интеллектуальные входы

Следующая таблица содержит ссылки на страницы настоящей главы, посвященные клеммам интеллектуальных входов.

Сводная таблица функций входов			
Обозначение	**Код**	**Наименование функции**	**Стр.**
FW	00	Пуск/останов прямого хода	4-16
RV	01	Пуск/останов реверсивного хода	4-16
CF1	02	Выбор многоскоростного режима, бит 0 (младший)	4-17
CF2	03	Выбор многоскоростного режима, бит 1	4-17
CF3	04	Выбор многоскоростного режима, бит 2	4-17
CF4	05	Выбор многоскоростного режима, бит 3 (старший)	4-17
JG	06	Толчковый режим	4-19
DB	07	Внешнее торможение постоянным током	4-20
SET	08	Задание (выбор) данных 2-го электродвигателя	4-21
2CH	09	2-ступенчатое ускорение и замедление	4-22
FRS	11	Останов со свободным выбегом	4-23
EXT	12	Внешнее разъединение	4-24
USP	13	Защита от самопроизвольного запуска	4-25
CS	14	Переключение на энергосистему общего пользования	4-26
SFT	15	Программная блокировка	4-27
AT	16	Выбор аналогового входа по напряжению / току	4-28
RS	18	Сброс инвертера	4-29
PTC	19	Защита от перегрева термистором с положительным температурным коэффициентом	4-30
STA	20	Пуск (3-проводной интерфейс)	4-31
STP	21	Останов (3-проводной интерфейс)	4-31
F/R	22	Прямой [FWD], реверсивный [REV] ход (3-проводной интерфейс)	4-31
PID	23	Запрет ПИД-регулирования	4-32
PIDC	24	Сброс ПИД-регулирования	4-32
UP	27	Функция повышения частоты в режиме ДУ	4-34
DWN	28	Функция снижения частоты в режиме ДУ	4-34
UDC	29	Сброс данных дистанционного управления	4-34
OPE	31	Управление оператором	4-35
SF1~SF7	32~38	Выбор из набора скоростей (двоичное кодирование, разряды 1~7)	4-36
OLR	39	Переключение источника ограничения перегрузки	4-37
TL	40	Выбор предельного крутящего момента	4-37
TRQ1	41	Режим ограничения крутящего момента 1	4-38
TRQ2	42	Режим ограничения крутящего момента 2	4-38
BOK	44	Подтверждение торможения	4-38
LAC	46	Отмена линейного разбега и замедления (LAD)	4-39
PCLR	47	Сброс счетчика импульсов	4-40
ADD	50	Разрешение добавочной частоты	4-41
F-TM	51	Режим принудительного задания параметров с клемм	4-42
ATR	52	Разрешение ввода команды крутящего момента	4-42
KHC	53	Удаление данных о потребленной энергии	4-43
MI1~MI7	56~62	Универсальный вход (1)~(7)	4-44
AHD	65	Запоминание состояния аналогового входа команды	4-45
CP1~CP3	66~68	Многоступенчатое переключение положений (1)~(3)	4-46
ORL	69	Ограничительный сигнал возврата в нулевое положение	
ORG	70	Инициирующий сигнал возврата в нулевое положение	
SPD	73	Переключение между управлением скоростью/положением	4-48
GS1	77	Вход STO1 (сигнал, связанный с безопасностью)	4-49
GS2	78	Вход STO2 (сигнал, связанный с безопасностью)	4-49
485	81	Сигнал инициирования обмена данными	
PRG	82	Выполнение программы EzSQ	4-49
HLD	83	Поддержание выходной частоты	4-49
ROK	84	Разрешение команды работы	4-50
EB	85	Обнаружение направления вращения (фаза B)	4-50

Следующая таблица содержит ссылки на страницы настоящей главы, посвященные клеммам интеллектуальных входов.

Сводная таблица функций входов			
Обозначение	**Код**	**Наименование функции**	**Стр.**
DISP	86	Ограничение дисплея	4-50
NO	255	Не назначено	

Интеллектуальные выходы

Следующая таблица содержит ссылки на страницы настоящей главы, посвященные клеммам интеллектуальных выходов.

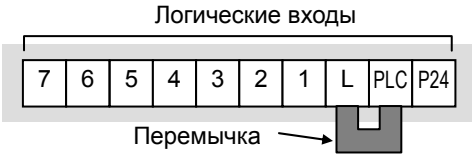
Сводная таблица функций входов			
Обозначение	**Код**	**Наименование функции**	**Стр.**
RUN	00	Сигнал работы	4-54
FA1	01	Выход на частоту, тип 1 – постоянная скорость	4-55
FA2	02	Выход на частоту, тип 2 – чрезмерная частота	4-55
OL	03	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке	4-57
OD	04	Сигнал ошибки отклонения ПИД регулирования	4-58
AL	05	Сигнал тревоги	4-59
FA3	06	Выход на частоту, тип 3 – заданная частота	4-55
OTQ	07	Порог снижения/превышения крутящего момента	4-61
UV	09	Недостаточное напряжение	4-62
TRQ	10	Сигнал ограничения крутящего момента	4-63
RNT	11	Время выполнения истекло	4-64
ONT	12	Время включения питания истекло	4-64
THM	13	Предупреждение о перегреве	4-65
BRK	19	Сигнал отпускания тормоза	4-66
BER	20	Сигнал ошибки тормоза	4-66
ZS	21	Сигнал обнаружения скорости при нулевой частоте	4-67
DSE	22	Чрезмерное отклонение скорости	4-68
POK	23	Завершение позиционирования	4-69
FA4	24	Выход на частоту, тип 4 – чрезмерная частота	4-55
FA5	25	Выход на частоту, тип 5 – заданная частота	4-55
OL2	26	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке 2	4-57
ODc	27	Обнаружение отсоединения аналогового входа по напряжению	4-70
OIDc	28	Обнаружение отсоединения аналогового выхода по напряжению	4-70
FBV	31	Выходной сигнал 2-й ступени ПИД-регулирования	4-73
NDc	32	Обнаружение отсоединения сети	4-74
LOG1~3	33~35	Функция логического выхода 1~3	4-75
WAC	39	Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора	4-76
WAF	40	Сигнал предупреждения об охлаждающем вентиляторе	4-76
FR	41	Сигнал пускового контакта	4-77
OHF	42	Предупреждение о перегреве радиатора	4-78
LOC	43	Обнаружение низкой нагрузки	4-79
MO1~3	44~46	Общий выход 1~3	4-79
IRDY	50	Сигнал готовности инвертера	4-80
FWR	51	Режим прямого хода	4-81
RVR	52	Режим реверсивного хода	4-81
MJA	53	Сигнал о существенной неисправности	4-82
WCO	54	Двухпороговый компаратор для аналогового входа по напряжению	4-83
WCOI	55	Двухпороговый компаратор для аналогового токового входа	4-83
FREF	58	Источник команды частотного управления	4-84
REF	59	Источник команды работы	4-84
SETM	60	Работа 2-го электродвигателя	4-85
EDM	62	Контроль работы функции STO (безопасное снятие крутящего момента; только клемма выхода 11)	4-86
OP	63	Дополнительный сигнал управления	
нет	255	Не используется	

Использование клемм интеллектуальных входов

Клеммы [1], [2], [3], [4], [5], [6] и [7] представляют собой однотипные программируемые входы универсального назначения. Для входных цепей может использоваться внутренний местный источник питания инвертера +24 В (с развязкой) или внешний источник питания. В данном разделе описана работа входных цепей и порядок подключения к ним реле или транзисторных выходов местных устройств.

Инвертер WJ200 предусматривает возможность выбора между входами – *источниками* или *потребителями* тока. Эти термины относятся к соединению с внешним релейным устройством, которое является либо *потребителем* тока (со входа на GND), либо *источником* тока (т.е. подводит ток от источника питания на вход). Следует заметить, что в разных отраслях и странах принята различная терминология для источников и потребителей (в т.ч. «схема с вытекающим током» и «схема с втекающим током» – *примеч. перев.*) Во всех случаях в качестве основы для разработки системы можно взять монтажные схемы, приведенные в настоящем разделе.

Выбор между режимом источника и потребителя для входов инвертера осуществляется перемычкой. Чтобы добраться до перемычки, необходимо снять крышку на лицевой стороне корпуса инвертера. На рисунке справа вверху перемычка показана закрепленной на клеммной колодке (разъеме) логики. В исполнениях для ЕС и США (с суффиксами –xFE и –xFU) изначально выбрана логика источника. Для перевода соединения в режим потребителя снимите перемычку и подключите ее так, как показано на рисунке справа внизу.

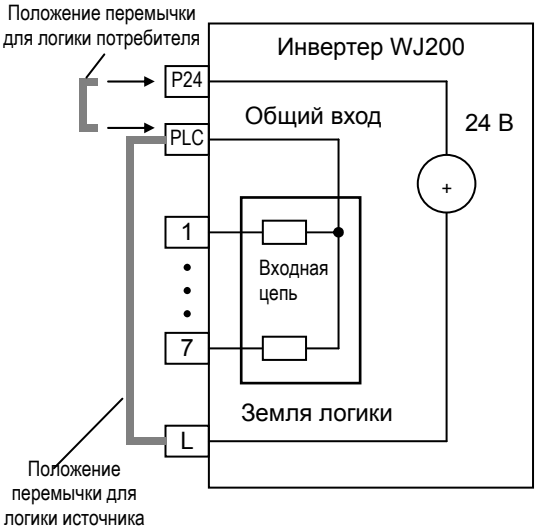


Соединение с логикой источника

Соединение с логикой приемника

ОСТОРОЖНО! Перед перестановкой перемычки убедитесь, что питание инвертера выключено. В противном случае цепи инвертера могут выйти из строя.

Подключение к клемме [PLC]. Условное название клеммы [PLC] (ПЛК, программируемый логический контроллер) означает, что через нее к логическим входам инвертера можно подключать различные устройства. На рисунке справа обратите внимание на клемму [PLC] и перемычку. Если перемычкой замкнуты контакты [PLC] и [L], то выбирается режим логического входа-источника тока, который действует в заводской конфигурации исполнений для ЕС и США. В этом случае клемма входа для перевода в активное состояние соединяется с [P24]. Если же перемычкой замкнуты контакты [PLC] и [P24], то вход будет иметь логику потребителя. В этом случае клемма входа для перевода в активное состояние соединяется с [L].

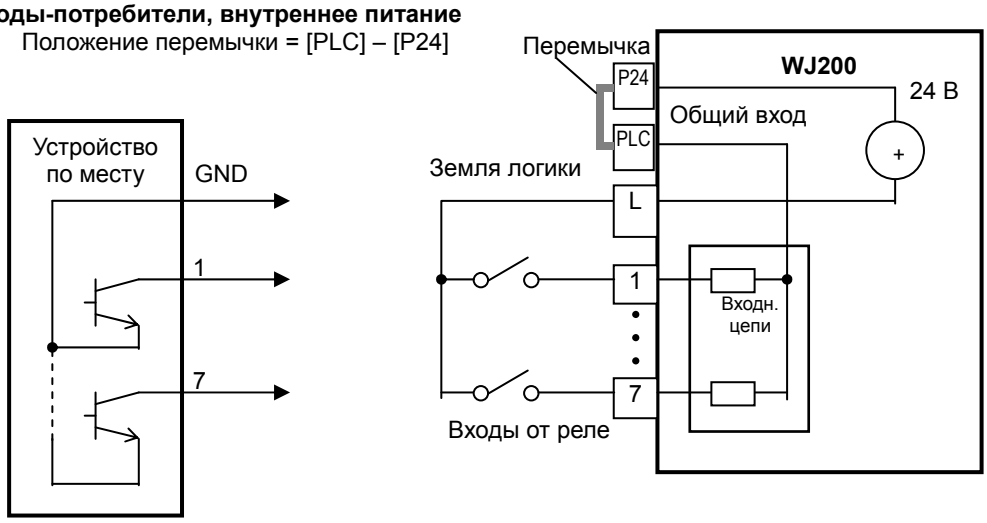


Принципиальные схемы, приведенные на следующих страницах, показывают четыре комбинации с входами-источниками и потребителями, а также внутренним или внешним питанием от постоянного тока.

На двух нижеприведенных схемах входные цепи используют внутренний источник питания инвертера +24 В. На каждой схеме показано подключение простых выходов реле или транзисторных выходов для устройств, устанавливаемых по месту. Следует заметить, что на нижней диаграмме клемма [L] подсоединяется только в случае использования устройства по месту с транзисторами. Убедитесь в правильности выбора положения перемычки согласно каждой монтажной схеме.

Входы-потребители, внутреннее питание

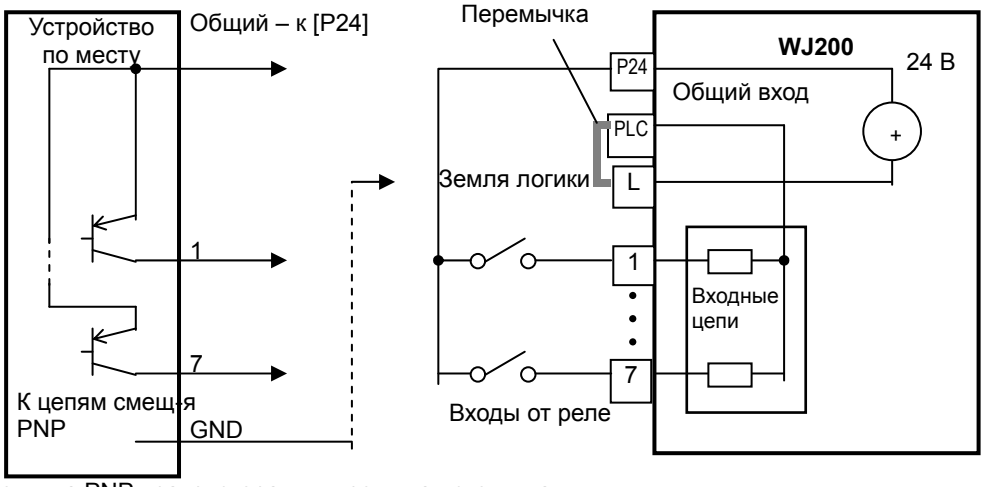
Положение перемычки = [PLC] – [P24]



Выходы с открытым коллектором, NPN-транзисторы

Входы-источники, внутреннее питание

Положение перемычки = [PLC] – [L]

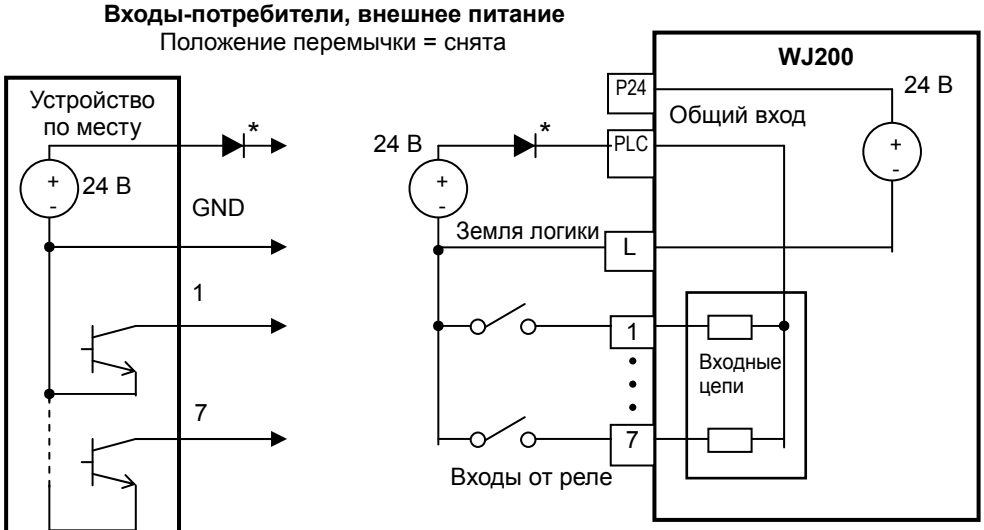


Выходы на PNP-транзисторах для режима источника

На двух приведенных ниже схемах показаны входные цепи с внешним питанием. Если выбран вариант схемы со входами-потребителями и внешним источником питания, не забудьте снять перемычку и предусмотреть во внешней цепи питания диод(*). В этом случае случайная установка перемычки в неверное положение не приведет к конфликту источников питания. В варианте с входами-источниками и внешним источником питания перемычку необходимо устанавливать согласно схеме.

Входы-потребители, внешнее питание

Положение перемычки = снята



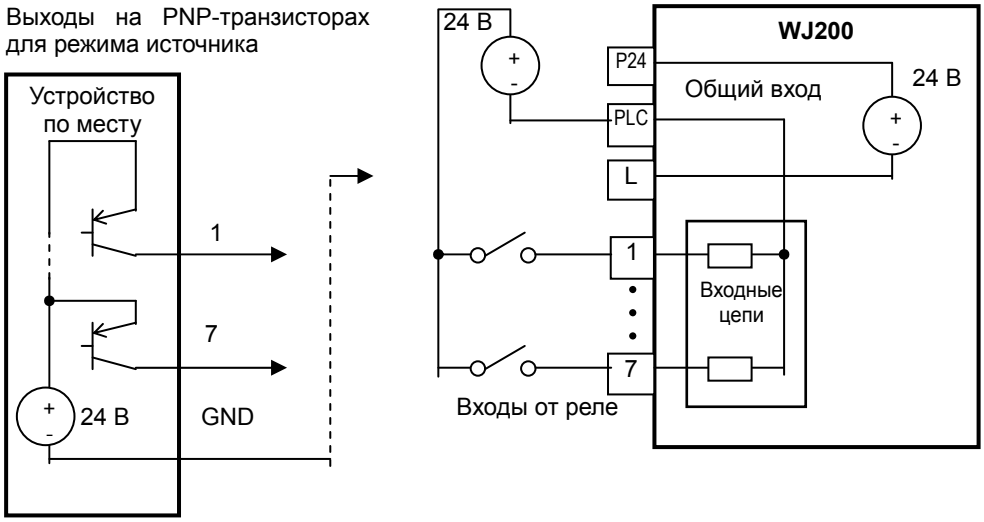
* Примечание: если внешний источник питания, соединяемый с GND, имеет (дополнительное) соединение с [L], то необходимо установить вышеупомянутый диод.

Выходы с открытым коллектором, NPN-транзисторы

Входы-источники, внешнее питание

Положение перемычки = снята

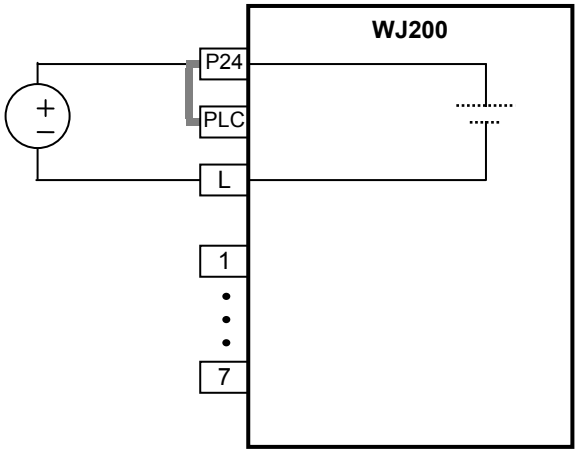
Выходы на PNP-транзисторах для режима источника



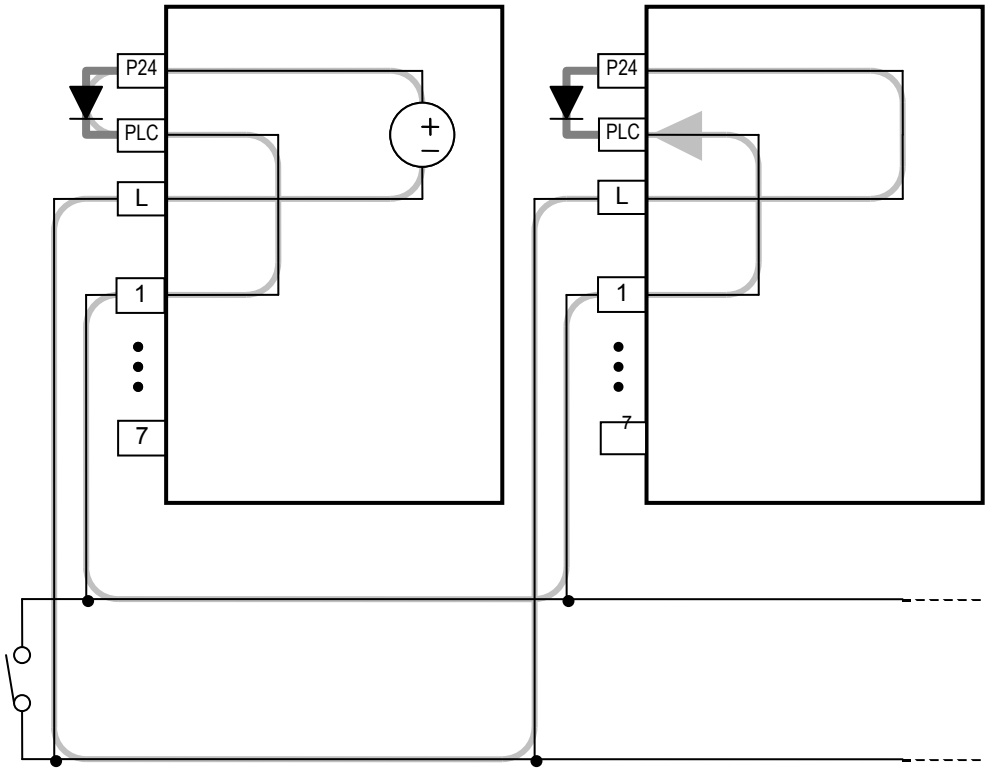
Секция управления инвертером может получать внешнее питание 24 В пост. тока, как показано ниже.

В этом случае чтение и запись параметров могут осуществляться при помощи цифровой клавиатуры или через канал обмена данными (например, ModBus/RTU или дополнительную плату Fieldbus).

ПРИМЕЧАНИЕ. Эта схема питания инвертера НЕ ПОЗВОЛЯЕТ использовать ПО для программирования ProDriveNext! Также будет отсутствовать возможность управления электродвигателем.



В отключенном состоянии инвертер не имеет возможности блокировать входящий в него ток. Если два инвертера соединены с общими линиями ввода-вывода, это может стать причиной замыкания цепи, в результате чего произойдет неожиданное включение входа. Для предотвращения такого замыкания необходимо включить в цепь диод (номинал: 50 В / 0,1 А) по показанной ниже схеме.



Команды пуска и останова для прямого и реверсивного хода

При подаче команды работы через клемму [FW] инвертер выполняет команду прямого хода (высокий уровень) или команду останова (низкий уровень). При подаче команды работы через клемму [RV] инвертер выполняет команду реверсивного хода (высокий уровень) или команду останова (низкий уровень).

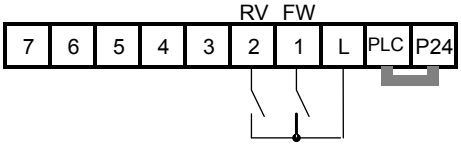
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
00	FW	Пуск/останов прямого хода	ВКЛ.	Инвертер находится в рабочем режиме, электродвигатель вращается в направлении прямого хода
			ВЫКЛ.	Инвертер находится в режиме останова, электродвигатель остановлен
01	RV	Пуск/останов реверсивного хода	ВКЛ.	Инвертер находится в рабочем режиме, электродвигатель вращается в обратном направлении
			ВЫКЛ.	Инвертер находится в режиме останова, электродвигатель остановлен

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	A002 = 01

Примечания.

- Если одновременно активны команды прямого и реверсивного хода, инвертер входит в режим останова.
- Если клемма, связанная с функцией [FW] или [RV], настроена на *размыкающий контакт*, электродвигатель начинает вращаться при отсоединении этой клеммы или снятии с нее входного напряжения.

Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85)



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

ПРИМЕЧАНИЕ. Параметр F004 (коммутация кнопок на панели управления) определяет, выдается ли команда работы в режиме прямого или реверсивного хода одним нажатием кнопки «работа», но не влияет на работу клемм входов [FW] и [RV].

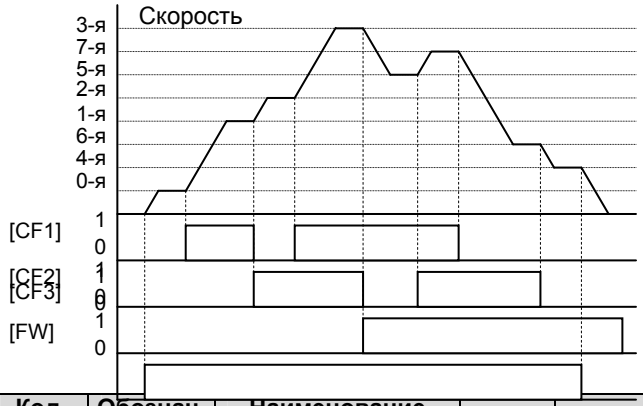
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если команда работы уже активна в момент включения питания, то электродвигатель начинает вращаться. Во избежание этой опасной ситуации перед включением питания убедитесь, что команда работы снята.

Задание многоскоростного режима в двоичном коде

Инвертер может запоминать до 16 различных целевых частот (скоростей) для регулирования выхода электродвигателя в установившемся режиме. Скорости выбираются путем программирования четырех интеллектуальных клемм (с CF1 по CF4) путем двоичных кодов согласно приведенной справа таблице. Для этого можно использовать любые из шести входов в произвольном порядке. Если требуемое число скоростей не превышает восьми, то возможно обойтись меньшим числом входов.

Многоск. режим	Функция входа			
	CF4	CF3	CF2	CF1
Ск-сть 0	0	0	0	0
Ск-сть 1	0	0	0	1
Ск-сть 2	0	0	1	0
Ск-сть 3	0	0	1	1
Ск-сть 4	0	1	0	0
Ск-сть 5	0	1	0	1
Ск-сть 6	0	1	1	0
Ск-сть 7	0	1	1	1
Ск-сть 8	1	0	0	0
Ск-сть 9	1	0	0	1
Ск-сть 10	1	0	1	0
Ск-сть 11	1	0	1	1
Ск-сть 12	1	1	0	0
Ск-сть 13	1	1	0	1
Ск-сть 14	1	1	1	0
Ск-сть 15	1	1	1	1

ПРИМЕЧАНИЕ. Если используется подмножество скоростей, необходимо выбрать первые строки таблицы, начиная с младших разрядов: CF1, CF2 и т.п.



На приведенном ниже рисунке приведен пример переключения между восьмью скоростями электродвигателя при помощи реле, соединенных с входами CF1–CF3.

ПРИМЕЧАНИЕ. Скорость 0 зависит от значения параметра **A001**.

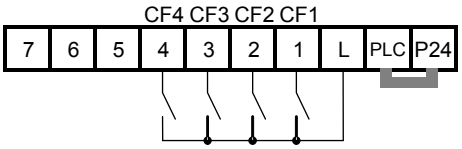
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
~2	CF1	Выбор многоскоростного режима, бит 0 (младший)	ВКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 0, лог. 1
			ВЫКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 0, лог. 0
~3	CF2	Выбор многоскоростного режима, бит 1	ВКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 1
			ВЫКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 0
~□	CF3	Выбор многоскоростного режима, бит 2	ВКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 1
			ВЫКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 0
~□	CF4	Выбор многоскоростного режима, бит 3 (старший)	ВКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 1
			ВЫКЛ.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 0

Действует для входов:	**X001~X007**
Требуемые настройки	**Ф001, A001=02, с A020 по A035**

Примечания.

- При программировании параметров многоскоростного режима необходимо перед заданием каждой очередной уставки нажимать кнопку SET. Если кнопка не будет нажата, то задания уставки не произойдет.
- Если при многоскоростной настройке задается частота, превышающая 50 Гц (60 Гц), то необходимо запрограммировать в регистре ~□□ достаточно высокую максимальную частоту для соответствующей скорости.

Пример (некоторые входы CF требуется настраивать в качестве входов; остальные являются входами по умолчанию):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

При помощи функции многоскоростного режима возможно отслеживать текущую частоту через функцию контроля d001 на каждом сегменте многоскоростного режима.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если параметрами с CF1 по CF4 задан многоскоростной режим, то при рабочем режиме инвертера (во время вращения электродвигателя) не вызывайте для просмотра параметр F001 и не изменяйте значение F001. Если в рабочем режиме требуется знать значение F001, то вместо F001 следует контролировать d001.

Программирование скоростей в регистрах с A020 по A035 может выполняться двумя способами.

1. Стандартное программирование через панель управления.

a. Выберите каждый параметр с A020 по A035.
b. Нажмите кнопку SET для просмотра значения параметра.
c. Измените значение кнопками △ и ▽.
d. Нажав кнопку SET, сохраните данные в памяти.

2. Программирование с использованием реле CF. Для задания скорости выполните следующие действия.

a. Выключите команду рабочего режима (выберите режим останова).

b. Включите входы сообразно требуемой скорости многоскоростного режима. На цифровом интерфейсе оператора должно появиться значение F001.

c. Установите требуемую выходную частоту нажатием кнопок △ и ▽.

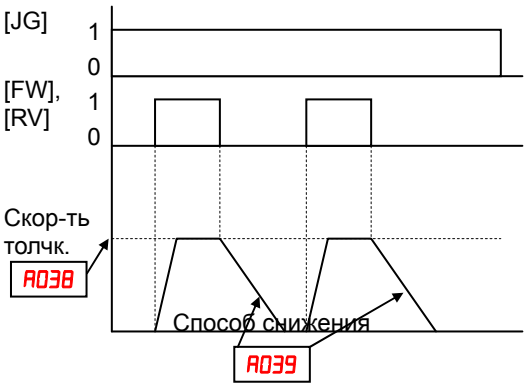
d. Для запоминания настроенной частоты нажмите кнопку SET. В этом случае F001 указывает выходную частоту многоскоростного режима.

e. Один раз нажмите кнопку SET для подтверждения соответствия индикации заданной частоте.

f. Повторите операции из пп. с 2. a) по 2. e) для задания других частот многоскоростного режима. Для задания также можно использовать параметры с A020 по A035 из первой процедуры, с 1. a) по 1. d).

Команда толчкового режима

Вход толчкового режима [JG] используется для проворачивания электродвигателя короткими шагами при ручных операциях. Скорость ограничена частотой 9,99 Гц. Частота для толчкового режима задается параметром A038. В толчковом режиме не используется линейное ускорение, поэтому во избежание разъединений рекомендуется устанавливать толчкового режима в регистре A038 не выше 5 Гц.

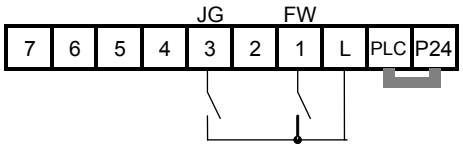


При включении клеммы [JG] и выдаче команды работы инвертер выдает запрограммированную частоту толчкового режима на электродвигатель. Чтобы назначить толчковый режим кнопке работы на цифровом интерфейсе оператора, установите для регистра A002 (источник команды работы) значение 01 (режим клеммы).

Способ снижения скорости в конце цикла толчкового режима выбирается программированием функции A039. Возможны следующие варианты:

- 00 – действителен во время работы, останов со свободным выбегом;
- 01 – действителен во время работы, замедление (обычный уровень) и останов;
- 02 – действителен во время работы, торможение постоянным током и останов;
- 03 – недействителен во время работы, останов со свободным выбегом;
- 04 – недействителен во время работы, замедление (обычный уровень) и останов;
- 05 – действителен во время работы, торможение постоянным током и останов.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
06	JG	Толчковый режим	ВКЛ.	Инвертер находится в рабочем режиме, ток на выход двигателя подается с частотой параметра толчкового режима.
			ВЫКЛ.	Инвертер находится в режиме останова.
Действует для входов:	C001~C007			Пример (требуется настройка входов – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки	A002=01, A038>b082, A038>0, A039			
Примечания. • Если уставка частоты толчкового режима A038 ниже пусковой частоты b082 или последняя равна 0 Гц, толчковый режим действовать не будет. • При включении и выключении функции [JG] электродвигатель должен быть остановлен.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



Внешние сигналы для торможения постоянным током

При включенной клемме [DB] действует функция торможения постоянным током. Для использования внешней клеммы торможения постоянным током необходимо задать следующие параметры:

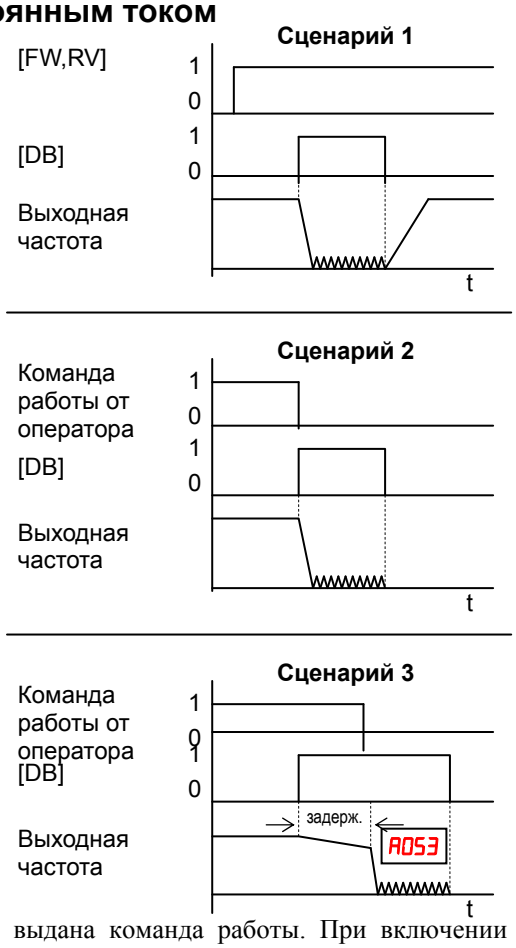
- A053 – задержка торможения постоянным током. Диапазон значений – от 0,1 до 5,0 секунд.

- A054 – уставка усилия торможения постоянным током. Диапазон значений – от 0 до 100%.

Приведенные справа сценарии иллюстрируют работу торможения постоянным током в различных ситуациях.

1. Сценарий 1: включена клемма [FW] или [RV]. При включении [DB] действует торможение постоянным током. При последующем выключении [DB] выходная частота линейно приводится к прежнему значению.

2. Сценарий 2: с панели управления оператора выдана команда работы. При включении клеммы [DB] действует торможение постоянным током. При последующем отключении клеммы [DB] выход инвертера остается отключенным.



3. Сценарий 3: с панели управления оператора выдана команда работы. При включении клеммы [DB] торможение постоянным током действует с момента истечения задержки, выставленной в регистре A053. Электродвигатель находится в режиме свободного выбега. При последующем отключении клеммы [DB] выход инвертера остается отключенным.

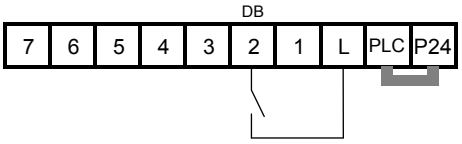
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
07	DB	Внешнее торможение постоянным током	ВКЛ.	Во время выбега подводится постоянный ток для торможения.
			ВЫКЛ.	Во время выбега постоянный ток для торможения не подводится.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	A053, A054

Примечания.

- При высокой величине тормозного усилия A054 (в зависимости от конфигурации конкретного электродвигателя) следует избегать продолжительного включения входа [DB].
- Функция [DB] не предназначена для работы в непрерывном режиме или с кратковременными отключениями (удерживающий тормоз). Вход [DB] предназначен лишь для повышения эффективности останова. Для удержания в положении останова следует использовать механический тормоз.

□□□□□□ (□□□□□□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□ – □□. □□□. 3-85):



□□□□□□□□□ □□□□□□ □ □□□□□□□ □□. □□ □□□. 4-6.

Задание второго электродвигателя, специальные параметры

Путем назначения функции [SET] клемме интеллектуального входа можно выбирать между двумя наборами параметров электродвигателя. Во втором наборе параметров хранится альтернативная совокупность характеристик электродвигателя. При включении клеммы [SET] инвертер использует второй набор параметров для формирования частоты, выдаваемой на электродвигатель. Изменение состояния входной клеммы [SET] не вступает в силу до тех пор, пока инвертер не будет остановлен.

При включении входа [SET] инвертер работает на основе второго набора параметров. При выключении клеммы функция выхода возвращается к первоначальным настройкам (первому набору параметров электродвигателя). Подробные сведения см. в разделе «Выбор 2-го электродвигателя» на стр. 4–85.

Параметры	SET		Параметры	SET	
	Останов	Работа		Останов	Работа
F002/F202			A093/A293	✓	-
F003/F203	✓	-	A094/A294	✓	-
A001/A201	✓	-	A095/A295	✓	-
A002/A202	✓	-	A096/A296	✓	-
A003/A203	✓	-	b012/b212	✓	-
A004/A204	✓	-	b013/b213	✓	-
A020/A220	✓	-	b021/b221	✓	-
A041/A241	✓	-	b022/b222	✓	-
A042/A242	✓	-	b023/b223	✓	-
A043/A243	✓	-	C041/C241	✓	-
A044/A244	✓	-	H002/H202	✓	-
A045/A245	✓	-	H003/H203	✓	-
A046/A246	✓	-	H004/H204	✓	-
A047/A247	✓	-	H005/H205	✓	-
A061/A261	✓	-	H006/H206	✓	-
A062/A262	✓	-	H020~H024/ H220~H224	✓	-
A081/A281	✓	-			
A082/A282	✓	-	H030~H034/ H230~H234	✓	-
A092/A292	(	-			

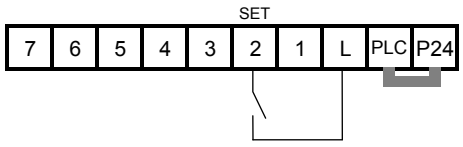
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
□□	SET	Задание (выбор) данных 2-го электродвигателя	ВКЛ.	Инвертер использует 2-й набор параметров электродвигателя для формирования частоты, выдаваемой на электродвигатель
			ВЫКЛ.	Инвертер использует 1-й (основной) набор параметров электродвигателя для формирования частоты, выдаваемой на электродвигатель

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	(отсутствуют)

Примечания.

- В случае изменения состояния клеммы при работающем инвертере текущий набор параметров продолжает действовать до останова инвертера.

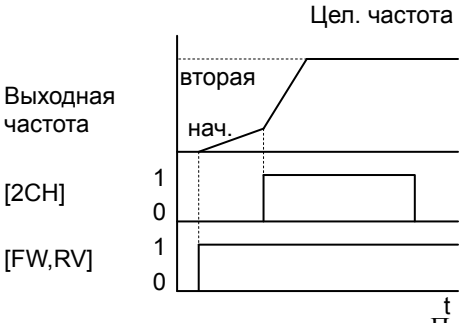
Пример (требуется настройка входов – см. стр. 3-85):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

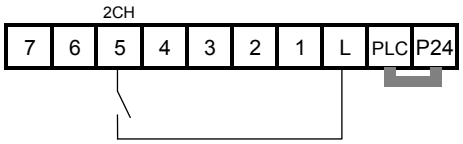
2-ступенчатые разгон и замедление

При включении клеммы [2CH] инвертер заменяет исходные настройки разгона и замедления (F002 и F003), выбирая второй набор значений разгона/замедления. При выключении клеммы инвертер возвращается к первоначальным значениям времени разгона и замедления (время разгона F002 1, время замедления F003 1). Регистры [illegible] (время разгона 2) и A093 (время замедления 2) задают продолжительность второй ступени разгона и замедления.



На показанном выше [2CH] становится активным во время первоначального разгона. При этом инвертер переключается из режима разгона 1 (F002) в режим разгона 2 (A092).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
09	2CH	Двухступенчатые разгон и замедление	ВКЛ.	Для частотного выхода используются значения разгона и замедления 2-й ступени.
			ВЫКЛ.	Для частотного выхода используются начальные значения разгона и замедления 1-й ступени.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		A092, A093, A094=00		
Примечания. • Регистр A094 выбирает способ управления второй ступенью разгона. Для того, чтобы назначение клеммы [2CH] действовало, необходимо выбрать способ программирования через входные клеммы, установив регистр = 00.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

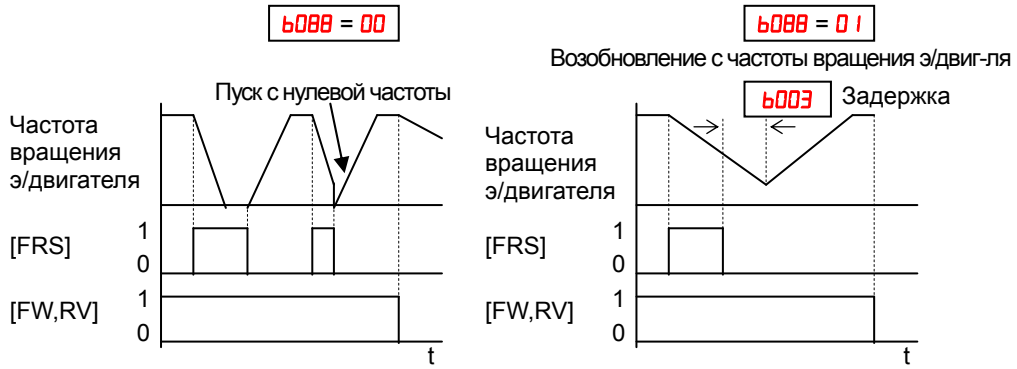


Останов со свободным выбегом

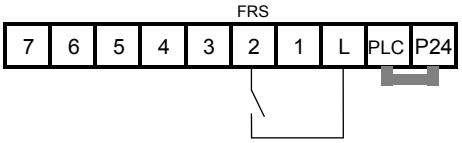
При включении клеммы [FRS] инвертер останавливает выход, и электродвигатель переходит в состояние свободного выбега (движения по инерции). Если команда работы остается активной, то при отключении клеммы [FRS] выдача тока на выход электродвигателя возобновляется. Функция останова с выбегом в сочетании с другими параметрами позволяет гибко контролировать останов и пуск электродвигателя.

На приведенном ниже рисунке параметр b088 указывает, будет ли при отключении клеммы [FRS] инвертер возобновлять работу с 0 Гц (график слева) или текущей скорости вращения электродвигателя (график справа). Оптимальная настройка зависит от конкретной системы.

Параметр b003 задает продолжительность задержки перед возобновлением работы из режима останова со свободным выбегом. При установке нулевого времени задержки эта функция отключается.



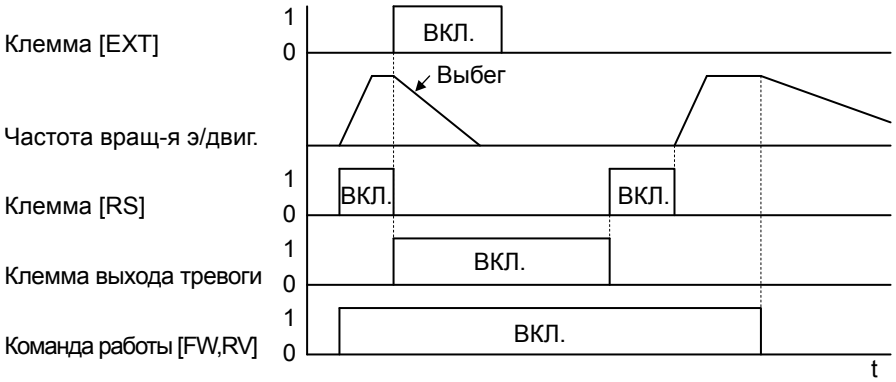
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
11	FRS	Останов со свободным выбегом	ВКЛ.	Отключение выхода, свободный выбег электродвигателя вплоть до останова.
			ВЫКЛ.	Нормальный режим выхода с контролируемым замедлением и остановом электродвигателям.
Действует для входов:	C001~C007			Пример (требуется настройка входов – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки	b003, b088, с C011 по C017			
Примечания. • Если необходимо, чтобы клемма [FRS] была активна при низком уровне (логика размыкающего контакта), то необходимо изменить настройку (с C011 по C017) для соответствующего входа (с C001 по C007), которому назначена функция [FRS].				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



Внешнее разъединение

При включении клеммы [EXT] инвертер переходит в состояние разъединения, выдает код ошибки E 12 и останавливает выход. Это универсальная функция-прерывание. Значение ошибки зависит от коммутации клеммы [EXT]. Инвертер остается в состоянии разъединения и при отключении клеммы [EXT]. Для снятия ошибки и возвращения инвертера в режим останова необходимо сбросить инвертер, либо включить и выключить питание.

На приведенном ниже графике вход [EXT] включается при нормальной работе. Инвертер отключает электродвигатель со свободным выбегом, а выход тревоги активируется незамедлительно. При выдаче команды сброса оператором состояния тревоги и ошибки снимаются. При снятии сброса электродвигатель начинает вращаться, поскольку команда работы в этот момент уже активна.

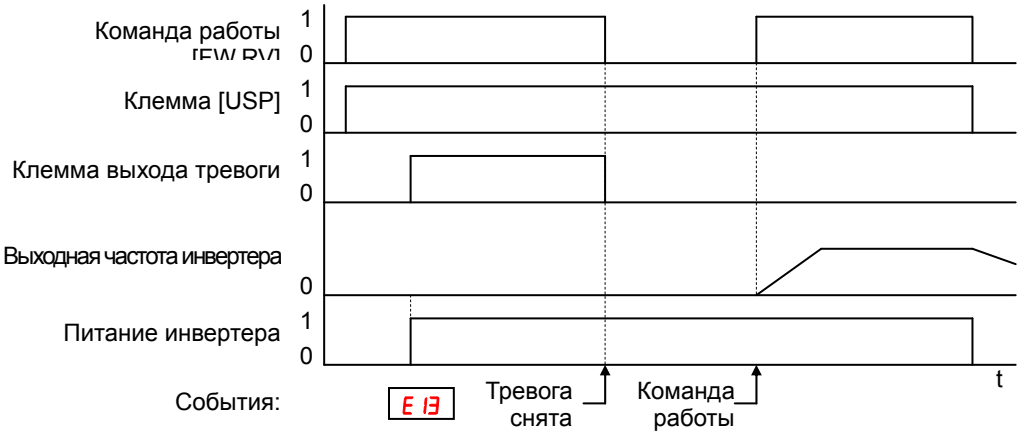


Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
12	EXT	Внешнее разъединение	ВКЛ.	При переходе назначенного входа из выключенного во включенное состояние инвертер запускает событие отключения и индицирует E 12.
			ВЫКЛ.	Выключение не сопровождается событием разъединения; записанные события разъединения сохраняются в хронологии до сброса.
Действует для входов:	C001~C007			Пример (требуется настройка входов – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки	(отсутствуют)			
Примечания. • Если действует функция USP (защита от самопроизвольного запуска), то инвертер не будет автоматически перезапускаться после отмены события разъединения EXT. В этом случае инвертер должен получить очередную команду работы (переход во включенное состояние), команду сброса панели управления или сигнал клеммы интеллектуального входа [RS].				EXT 7 6 5 4 3 2 1 L PLC P24 Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Защита от самопроизвольного запуска

Если команда работы уже активна в момент включения питания, то инвертер начинает работать непосредственно после включения. Функция защиты от самопроизвольного запуска (USP) запрещает подобный автоматический запуск, т.е. инвертер *не* начинает работу без вмешательства извне. Чтобы сбросить предупреждение и возобновить работу при действующей функции USP, необходимо либо снять команду работы, либо выполнить операцию сброса через клемму входа [RS] или нажатием кнопки останова/сброса на панели управления.

На приведенном ниже рисунке функция [USP] включена. При включении питания инвертера электродвигатель не запускается, несмотря на активную команду работы. Вместо этого инвертер переходит в состояние разъединения USP и индицирует код ошибки E 13. В этом случае для сброса тревоги требуется вмешательство извне, в рассматриваемом примере – снятие команды работы или выполнение сброса. Затем, снова подав команду работы, можно включить выход инвертера.



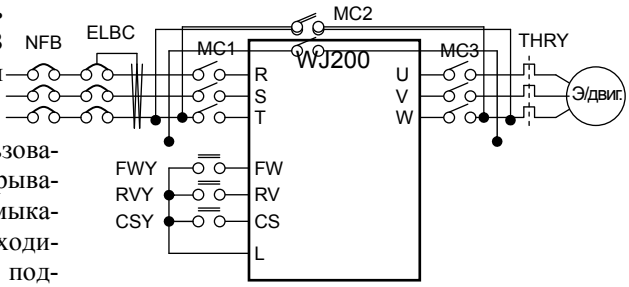
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
13	USP	Защита от самопроизвольного запуска	ВКЛ.	Инвертер не будет возобновлять команду работы при включении питания (используется главным образом в США).
			ВЫКЛ.	При включении питания инвертер возобновит команду работы, если она была активна перед потерей питания.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию для моделей –FE и –FU; для моделей –F требуется настройка входов – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		(отсутствуют)		
Примечания. • Следует учесть, что при возникновении ошибки USP и ее отмене сбросом через клемму входа [RS] инвертер незамедлительно возобновляет работу. • Функция USP выполняется и после срабатывания защиты от пониженного напряжения E09, даже если состояние разъединения было отменено выключением и последующим включением клеммы [RS]. • Если команда работы активна непосредственно после включения питания, будет выдана ошибка USP. В случае использования этой функции необходимо после включения питания выждать не менее трех (3) секунд, прежде чем будет выдана команда работы.				USP 7 6 5 4 3 2 1 L PLC P24 Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Переключение на энергосистему общего пользования

Функция переключения на сторонний источник питания позволяет переключать систему с высокоинерционной нагрузкой между двумя источниками питания (инвертером и энергосистемой общего пользования). Инвертер можно использовать на этапах разбега и замедления электродвигателя в системе, а энергосистему общего пользования – для питания при работе с постоянной частотой вращения.

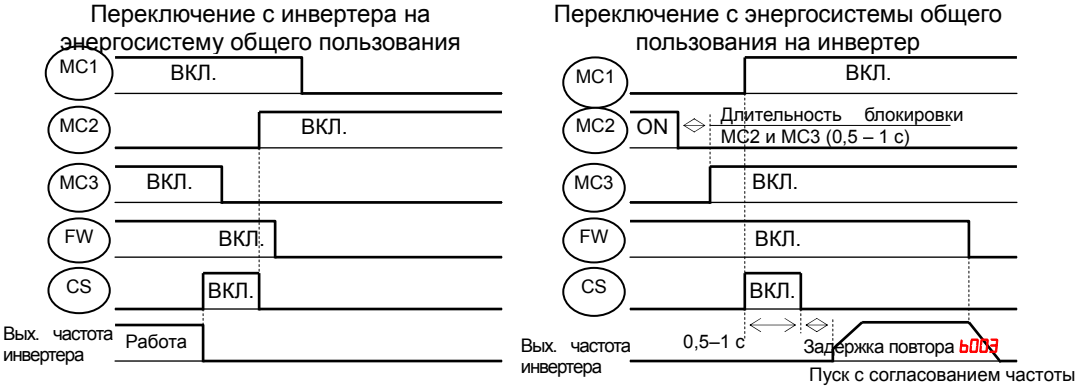
Для использования этой функции необходимо назначить параметр « 14 (CS)» одной из клемм интеллектуальных входов с [1] по [7] (с C001 по C007). При отключении CS с выданной рабочей командой инвертер отрабатывает задержку перед пуском электродвигателя (b003), подстраивает выходную частоту к скорости электродвигателя на выбеге и затем разгоняет электродвигатель с отрегулированной частотой.

Контакты MC3 и MC2 должны иметь взаимную механическую блокировку. В противном случае привод может выйти из строя.



Питание от энергосистемы общего пользования выключается при разъединении прерывателя утечек на землю (ELB) в случае замыкания на землю. В связи с этим при необходимости следует предусмотреть резервное подключение системы к энергосистеме общего пользования (ELBC).

Для FWY, RVY и CSY следует использовать слаботочные реле. Приведенные ниже рисунки иллюстрируют последовательность и синхронизацию операций.



Если при пуске электродвигателя с согласованием частоты происходит разъединение инвертера из-за перегрузки по току, увеличьте время задержки перед повторным пуском электродвигателя (b003).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
14	CS	Переключение на энергосистему общего пользования	ВКЛ.	
			ВЫКЛ.	
Действует для входов:		C001~C007		
Требуемые настройки		b003, b007		

Примечания.

В следующих случаях инвертер может выполнять пуск электродвигателя с частотой 0 Гц:

- скорость электродвигателя не превышает половину опорной частоты, либо
- напряжение, индуцируемое на электродвигателе, быстро затухает.

Программная блокировка

При включении клеммы [SFT] блокируются (становятся недоступны для редактирования) данные всех параметров и функций (кроме выходной частоты, в зависимости от настройки b031). Когда данные заблокированы, редактировать параметры инвертера кнопками с панели управления невозможно. Для редактирования параметров необходимо выключить вход клеммы [SFT].

Параметр b031 позволяет сделать для выходной частоты исключение, разрешив ее изменять в состоянии блокировки.

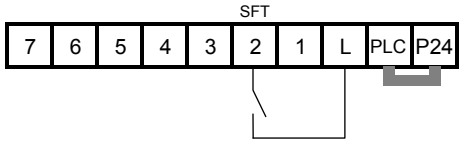
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
15	SFT	Программная блокировка	ВКЛ.	Изменение параметров через панель управления и средства дистанционного программирования запрещено.
			ВЫКЛ.	Параметры можно редактировать и сохранять.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	b031 (исключен из блокировки)

Примечания.

- При включенной клемме [SFT] можно изменять только выходную частоту.
- Программная блокировка может также распространяться на выходную частоту (выбирается параметром b031).
- Также возможна программная блокировка оператором без использования клеммы [SFT] (b031).

Пример (требуется настройка входов – см. стр. 3-85):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выбор аналогового входа по напряжению / току

Клемма [AT] выбирает входные клеммы напряжения [O] или тока [OI] инвертера для внешнего регулирования частоты. Если интеллектуальный вход [AT] включен, выходную частоту можно задавать, подавая входной токовый сигнал на клеммы [OI]–[L]. При отключенном входе [AT] частота задается подачей сигнала напряжения на клеммы [O]–[L]. Необходимо учесть, что для регулирования частоты инвертера через аналоговые клеммы необходимо также установить параметр A001 = 01.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
16	AT	Выбор аналогового входа по напряжению / току	ВКЛ. ВЫКЛ.	См. нижеприведенную таблицу.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	A001 = 01

Примечания.

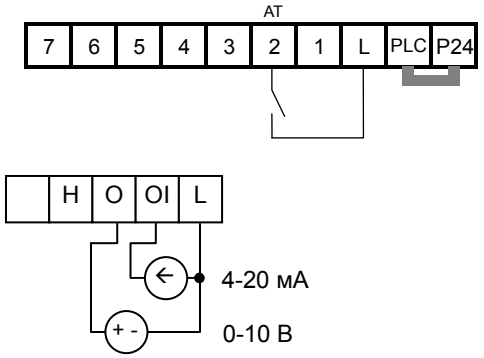
- Если параметру [AT] не назначена клемма интеллектуального входа, то инвертер применяет условие [AT] = ВЫКЛ. из следующей таблицы.

Аналоговый вход активируется сочетанием настройки A005 и входа [AT].

A005	Вход [AT]	Конфигурация аналог. входов
00	ВКЛ.	[OI]
	ВЫКЛ.	[O]
02	ВКЛ.	Потенциометр панели
	ВЫКЛ.	[O]
03	ВКЛ.	Потенциометр панели

- Необходимо также выбрать аналоговые клеммы, задав регистр источника частоты A001=01.

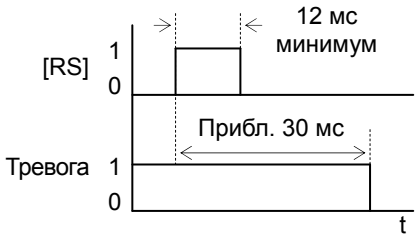
Пример (показана настройка входа по умолчанию для моделей –FE и –FU; для моделей –F требуется настройка входов:



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сброс инвертера

Клемма [RS] вызывает операцию сброса инвертера. Если инвертер находится в режиме разъединения, то сброс отменяет состояние разъединения. Инвертер выполняет операцию сброса при включении и последующем выключении клеммы [RS]. Для [RS] длительность импульса должна быть не менее 12 мс. Выход тревоги сбрасывается в течение 30 мс после начала выдачи команды сброса.

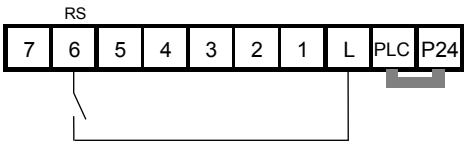


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Если при выдаче команды сброса со снятием тревоги активна команда работы, то электродвигатель запустится без предупреждения. Во избежание несчастных случаев с персоналом не забывайте сбрасывать тревогу после проверки снятия команды работы.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
18	RS	Сброс инвертера	ВКЛ.	Выход электродвигателя отключается, режим разъединения отменяется (если он действовал), и активируется сброс при включении питания.
			ВЫКЛ.	Штатная работа с включенным питанием.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	(отсутствуют)

Пример (показана конфигурация входов по умолчанию):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

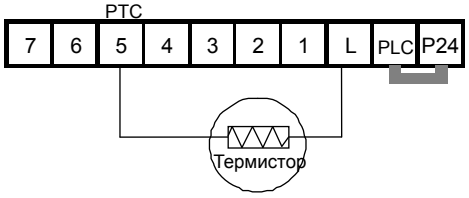
Примечания.

- При включенной клемме [RS] на дисплее панели управления поочередно загораются разные сегменты. После выключения клеммы RS состояние дисплея восстанавливается автоматически.
- Нажатие кнопки останова/сброса на цифровом интерфейсе оператора вызывает операцию сброса только при действующей тревоге.
- Клемма, для которой настроена функция [RS], может действовать только в режиме замыкающего контакта. Клемма не может использоваться в состоянии размыкающего контакта.
- При включении питания инвертер выполняет те же операции сброса, что и при выдаче импульса на клемму [RS].
- Кнопка останова/сброса на инвертере действует только в течение первых секунд после включения питания инвертера, когда к нему подсоединен переносной дистанционный интерфейс оператора.
- В случае включения клеммы [RS] при работающем электродвигателе начнется свободный выбег (движение по инерции) электродвигателя
- В случае использования функции задержки отключения выходной клеммы (любой из регистров C145, C147, C149 > 0,0 с) клемма [RS] будет в некоторой степени влиять на переход из включенного в выключенное состояние. Обычно (без использования задержек выключения) вход [RS] вызывает немедленное одновременное отключение выхода электродвигателя и логических выходов. Однако в тех случаях, когда один из выходов использует задержку выключения, после включения входа [RS] соответствующий выход остается включенным на 1 секунду (прибл.) дольше, прежде чем будет выключен.

Защита от перегрева термистором

Для электродвигателей, снабженных термистором, доступна защита от перегрева. Функция контроля сопротивления термистора предусмотрена только для входной клеммы [5]. Если значение сопротивления термистора, подсоединенного к клеммам [PTC] (5) и [L], превышает 3 кОм ±10%, то инвертер переходит в состояние разъединения, отключает выход электродвигателя и выдает состояние разъединения E35. Эта функция служит для защиты электродвигателя от перегрева.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
19	Термистор с положительным температурным коэффициентом	Защита от перегрева термистором	ВКЛ.	При подсоединении термистора к клеммам [5] и [L] инвертер следит за возникновением перегрева, останавливая (E35) и отключая выход электродвигателя.
			ВЫКЛ.	При размыкании цепи термистора происходит разъединение, и инвертер отключает выход.
Действует для входов:		Только C005		Пример (требуется настройка входов – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		(отсутствуют)		
Примечания. • Убедитесь, что термистор соединен с клеммами [5] и [L]. Если сопротивление будет выше порога, то инвертер разъединится. Когда электродвигатель остынет до приемлемой температуры, сопротивление термистора изменится в достаточной мере для снятия ошибки. Чтобы снять ошибку, нажмите кнопку останова/сброса.				

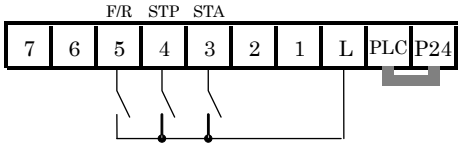


Работа с трехпроводным интерфейсом

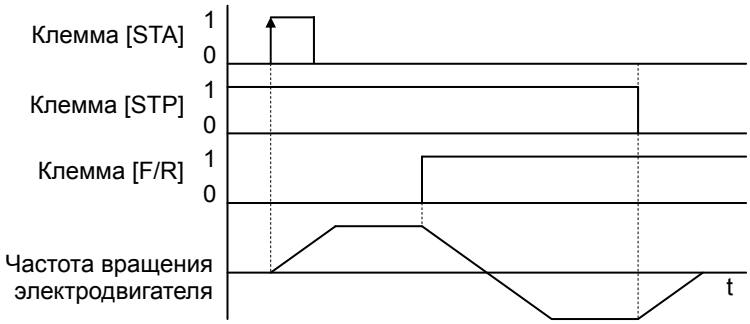
Трехпроводной интерфейс является отраслевым стандартом интерфейса управления электродвигателями. Эта функция использует два входа для пуска/останова мгновенным контактом, а также третий вход для выбора прямого или реверсивного хода. При реализации 3-проводного интерфейса параметры 20 [STA] (пуск), 21 [STP] (останов) и 22 [F/R] (прямой/реверсивный) назначаются трем клеммам интеллектуальных входов. Для пуска и останова следует использовать мгновенные контакты, а для входа прямого и реверсивного режима – селектор, аналогичный SPST. Для управления электродвигателем через входные клеммы установите регистр выбора рабочей команды A002=01.

При наличии интерфейса управления двигателем на основе логических уровней (вместо мгновенного импульсного управления) следует взамен использовать входы [FW] и [RV].

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
20	STA	Пуск электродвиг.	ВКЛ.	Запуск вращения электродвигателя мгновенным контактом (с использованием профиля разгона).
			ВЫКЛ.	Режим работы электродвигателя не изменяется.
21	STP	Останов электродвиг.	ВКЛ.	Режим работы электродвигателя не изменяется.
			ВЫКЛ.	Останов вращения электродвигателя мгновенным контактом (с использованием профиля замедления).
22	F/R	Прямой/реверс. ход	ВКЛ.	Выбор реверсивного направление вращения.
			ВЫКЛ.	Выбор прямого направление вращения.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана конфигурация входов по умолчанию):
Требуемые настройки		A002 = 01		
Примечания. • Клемма STP имеет инверсную логику. В нормальном состоянии выключатель замкнут и размыкается для останова. В этом случае обрыв провода вызывает автоматический останов электродвигателя (безопасное исполнение). • Если инвертер настроен для управления с 3-проводным интерфейсом, выделенная клемма [FW] автоматически отключается. Также отключается назначение интеллектуальной клеммы [RV].				См. параметры входов и выходов в главе 4.



Приведенная ниже диаграмма иллюстрирует применения 3-проводного интерфейса управления. Вход STA (пуск электродвигателя) реагирует на фронт сигнала; при переходе из выключенного во включенном состояние выдается команда пуска. Управление направлением осуществляется в зависимости от уровня. Направление может быть изменено в любой момент. Вход STP (останов электродвигателя) также реагирует на уровень.



Включение-отключение и сброс ПИД-регулирования

Функция ПИД-контура позволяет регулировать скорость электродвигателя для поддержания постоянного расхода, давления, температуры и прочих технологических параметров. Функция запрета ПИД-регулирования временно приостанавливает работу ПИД-контура через интеллектуальную входную клемму. Она отменяет действие параметра A071 (разрешение ПИД-регулирования), возвращая электродвигатель из состояния ПИД-регулирования к нормальной характеристике выходной частоты. Применение функции запрета ПИД-регулирования на клемме интеллектуального входа является необязательным. Безусловно, при любом использовании регулирования с ПИД-контуром необходимо устанавливать регистр функции разрешения ПИД-регулирования A071=01.

Функция сброса ПИД-регулирования устанавливает сумму интегрирующего звена ПИД-контура = 0. Таким образом, включение любого интеллектуального входа, настроенного в качестве [PIDC], приводит к обнулению суммы интегрирующего звена. Это полезно при переключении с ручного управления на ПИД-регулирование с остановленным электродвигателем.

ОСТОРОЖНО! Не включайте сброс ПИД-регулирования и не выполняйте обнуление интегрирующего звена, когда инвертер находится в режиме работы (выход электродвигателя включен). Это может привести к резкому замедлению электродвигателя, которое вызовет разъединение.

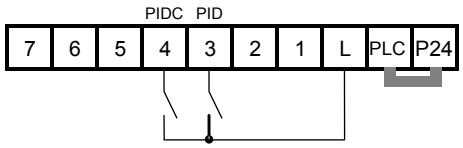
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
23	PID	Запрет ПИД-регулирования	ВКЛ.	Запрет действия ПИД-контура.
			ВЫКЛ.	Разрешение действия ПИД-контура.
24	PIDC	Сброс ПИД-регулирования.	ВКЛ.	Обнуление значения интегрирующего звена.
			ВЫКЛ.	Отсутствие изменений в работе ПИД-контура.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	A071

Примечания.

- Клеммы [PID] и [PIDC] необязательны. Для постоянного действия ПИД-регулирования установите A071=01.
- Не выполняйте разрешение/запрет ПИД-регулирования при работающем электродвигателе (нахождении инвертера в режиме работы).
- Не включайте вход [PIDC] при работающем электродвигателе (нахождении инвертера в режиме работы).

Пример (показана конфигурация входов по умолчанию):



См. параметры входов и выходов в главе 4.

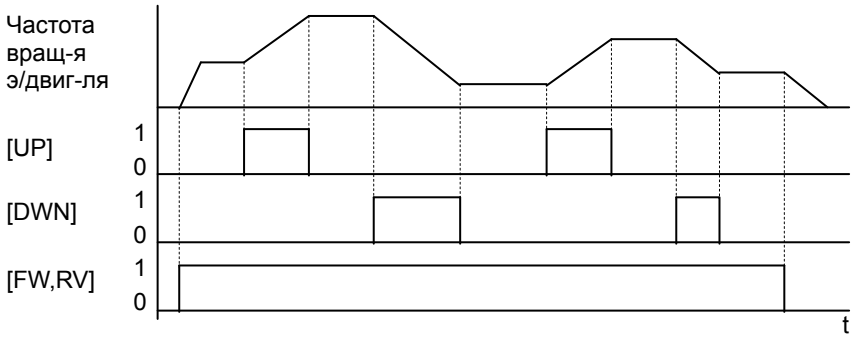
Функции увеличения/уменьшения в режиме дистанционного управления

Функции клемм [UP] [DWN] позволяют дистанционно регулировать выходную частоту во время работы электродвигателя. Время разгона и замедления в случае этой функции совпадают со значениями ACC1 и DEC1 (2ACC1,2DEC1) при нормальной работе. Для входных клемм действуют следующие принципы.

- Разбег: при включении контакта [UP] выходная частота ускоряется с текущей величины. При последующем выключении будет поддерживаться выходная частота, действовавшая в момент выключения.

- Замедление: при включении контакта [DWN] выходная частота замедляется с текущей величины. При последующем выключении будет поддерживаться выходная частота, действовавшая в момент выключения.

На приведенной ниже диаграмме клеммы [UP] и [DWN] активируются при действующей команде работы. Выходная частота изменяется в ответ на команды [UP] и [DWN].

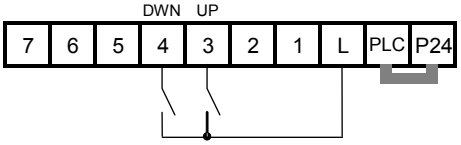


При пропадании питания инвертер может сохранить частоту, заданную через клеммы [UP] и [DWN]. Параметр C101 разрешает или запрещает запоминание. При отключении инвертер сохраняет последнюю частоту, действовавшую до регулировки клеммами UP/DWN. Клемма [UDC] сбрасывает память и восстанавливает первоначально заданную выходную частоту.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
27	UP	Функция увеличения для дистанционного управления (потенциометр регулировки скорости с электромеханич. приводом)	ВКЛ.	Разгон (увеличение выходной частоты) электродвигателя относительно текущей частоты.
			ВЫКЛ.	Нормальное действие выхода электродвигателя.
28	DWN	Функция уменьшения для дистанционного управления (потенциометр регулировки скорости с электромеханич. приводом)	ВКЛ.	Замедление (уменьшение выходной частоты) электродвигателя относительно текущей частоты.
			ВЫКЛ.	Нормальное действие выхода электродвигателя.
29	UDC	Сброс данных дистанционного управления	ВКЛ.	Сброс памяти увеличения/уменьшения частоты.
			ВЫКЛ.	Память увеличения/уменьшения частоты остается без изменений.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	A001 = 02

Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Примечания.

- Эта функция доступна только в том случае, если в качестве источника команды частоты запрограммировано управление оператором. Убедитесь, что регистр A001 = 02.
- При использовании клеммы [JG] эта функция недоступна.
- Диапазон выходной частоты – от 0 Гц до значения регистра A004 (уставка максимальной частоты).
- Эта настройка изменяет скорость инвертера с выходной частотой F001 в качестве начального значения.

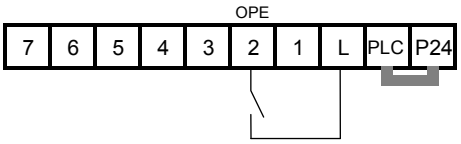
Форсирование цифрового интерфейса оператора

Эта функция позволяет принудительно заменять следующие два регистра инвертера значениями, заданными через цифровой интерфейс оператора:

- A001 – источник частоты;
- A002 – источник команды работы.

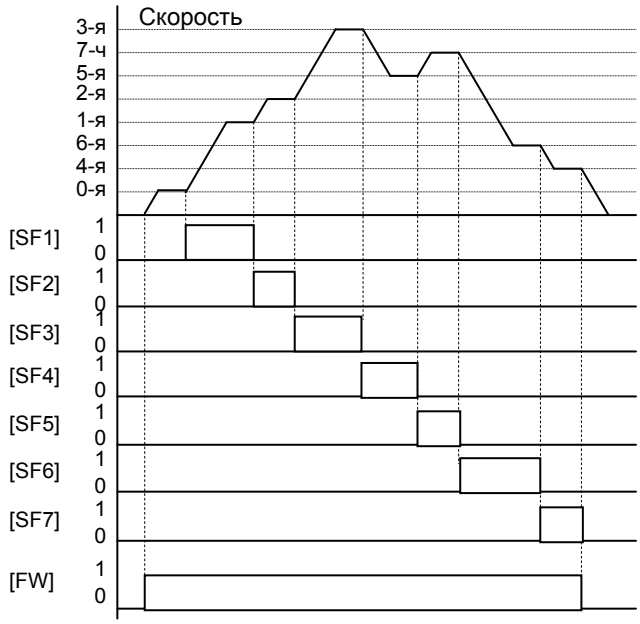
В случае использования входа клеммы [OPE] в регистрах A001 и A002 обычно задаются источники команд выходной частоты и работы, отличные от цифрового интерфейса оператора. При включении входа [OPE] пользователь получает непосредственную возможность управления инвертером, включая пуск и останов электродвигателя, а также задание скорости.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
31	OPE	Форсирование цифрового интерфейса оператора	ВКЛ.	Интерфейс оператора заменяет действие регистров A001 (задание источника частоты) и A002 (задание источника команды работы).
			ВЫКЛ.	Восстанавливается действие параметров A001 и A002 для источника частоты и команды работы, соответственно.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		A001 (значение, отличное от 00) A002 (значение, отличное от 02)		
Примечания. • При изменении состояния [OPE] в режиме работы (когда инвертер управляет электродвигателем) инвертер остановит электродвигатель, прежде чем ввести в действие новое состояние [OPE]. • Если во время работы инвертера будет включен вход [OPE] и выдана команда работы через цифровой интерфейс оператора, то инвертер остановит электродвигатель. С этого момент станет возможно управлять электродвигателем через цифровой интерфейс оператора.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



Инвертер может запоминать до 16 различных целевых частот (скоростей) для регулирования выхода электродвигателя в установившемся режиме. Скорости выбираются путем программирования семи интеллектуальных клемм (с SF1 по SF7) в двоичных кодах согласно приведенной справа таблице. Для этого можно использовать любые из шести входов в произвольном порядке. Если требуемое число скоростей не превышает восьми, то возможно обойтись меньшим числом входов.

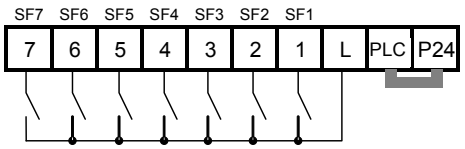
Многоскор, режим		Функция, выбранная входами						
		SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Ск-сть 0	A020	0	0	0	0	0	0	0
Ск-сть 1	A021	X	X	X	X	X	X	**1**
Ск-сть 2	A022	X	X	X	X	X	**1**	0
Ск-сть 3	A023	X	X	X	X	**1**	0	0
Ск-сть 4	A024	X	X	X	**1**	0	0	0
Ск-сть 5	A025	X	X	**1**	0	0	0	0
Ск-сть 6	A026	X	**1**	0	0	0	0	0
Ск-сть 7	A027	**1**	0	0	0	0	0	0



На приведенном ниже рисунке приведен пример переключения между восьмью скоростями электродвигателя при помощи реле, соединенных с входами SF1–SF7.

ПРИМЕЧАНИЕ. Скорость 0 зависит от значения параметра C01.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
32~38	SF1~SF7	**Многоскоростной режим – выбор скорости в двоичном коде**	ВКЛ. ВЫКЛ.	Совокупность входов выбирает одну из ступеней многоскоростного режима.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		F001, A001=02, с A020 по A035		



Примечания.

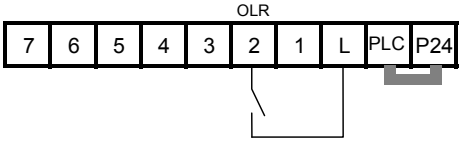
- При программировании параметров многоскоростного режима необходимо перед заданием каждой очередной уставки нажимать кнопку SET. Если кнопка не будет нажата, то задания уставки не произойдет.
- Если при многоскоростной настройке задается частота, превышающая 50 Гц (60 Гц), то необходимо запрограммировать в регистре A004 достаточно высокую максимальную частоту для соответствующей скорости.

Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Переключение источника ограничения перегрузки

Эта функция позволяет выбирать набор параметров, на основе которого производится ограничение перегрузки. (Функция ограничения нагрузки подробно описана в главе 3).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
39	OLR	**Переключение источника ограничения перегрузки**	ВКЛ.	Действуют наборы параметров b024, b025, b026.
			OFF	Действуют наборы параметров b021, b022, b023.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		b021~b026		

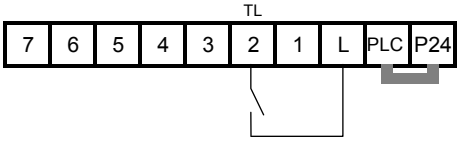


Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выбор предельного крутящего момента

Эта функция выбирает режим ограничения крутящего момента. (Подробное описание функции см. в главе 3).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
40	TL	**Выбор предельного крутящего момента**	ВКЛ.	Предельный крутящий момент задается регистром b040.
			ВЫКЛ.	Значение регистра b040 не учитывается.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		b040~b044		



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выбор режима ограничения крутящего момента

Эта функция выбирает режим ограничения крутящего момента. (См. подробное описание функции.)

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
41 42	TRQ1 TRQ2	**Режимы ограничения крутящего момента 1, 2**	ВКЛ. ВЫКЛ.	Режим ограничения крутящего момента с b041 по b044 выбирается совокупностью переключателей.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		b041 ~ b044		
				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Подтверждение торможения

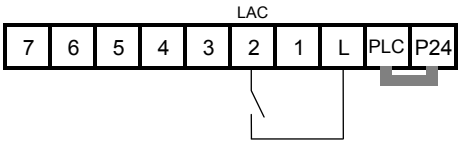
Эта функция используется для торможения. Подробное описание функции см. в главе 3.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
44	BOK	**Подтверждение торможения**	ВКЛ. ВЫКЛ.	Выдается сигнал подтверждения торможения. Сигнал подтверждения торможения не выдается.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		b120~b127, C021~C022		
				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Отмена линейного разбега и замедления (LAD)

Эта функция отменяет заданное время линейного разбега и непосредственно изменяет выходную скорость с учетом уставки скорости. (Подробное описание функции см. в главе 3).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
46	LAC	Отмена линейного разбега и замедления (LAD)	ВКЛ.	Отмена интервалов линейного изменения скорости – выход инвертера следует за командами скорости без задержек.
			ВЫКЛ.	Разбег и замедление выполняются в заданные интервалы времени линейного изменения.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				

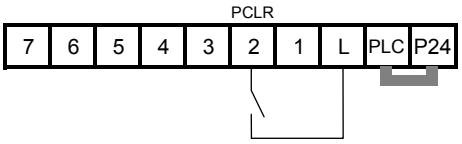


Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сброс счетчика импульсов

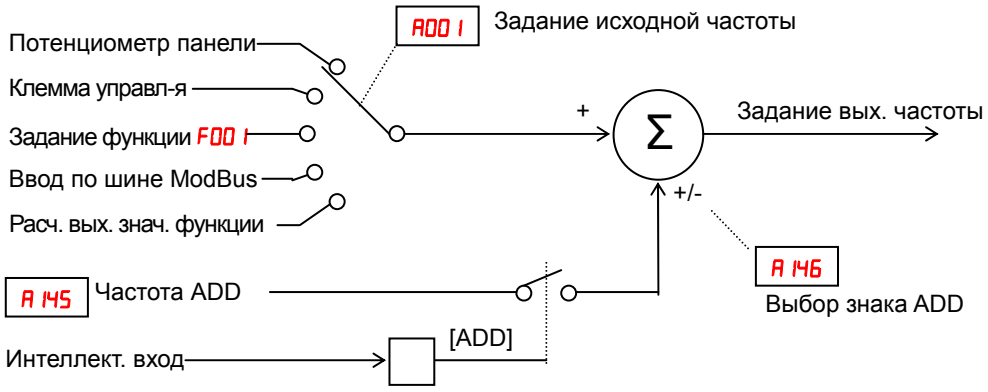
Эта функция сбрасывает накопленное число импульсов в случае позиционирования. (Подробное описание функции см. в главе 3).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
47	PCLR	Сброс счетчика импульсов	ВКЛ.	Сброс накопленного числа импульсов.
			ВЫКЛ.	Сохранение накопленного числа импульсов.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

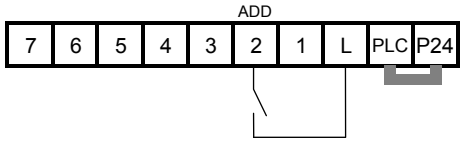


Разрешение добавочной частоты

Инвертер может прибавлять или вычесть значение смещения к уставке выходной частоты, заданной регистром A001 (действует для любого из пяти возможных источников). Величина добавочной частоты хранится в параметре A145. Функция добавочной частоты складывает заданное значение или вычитает его из выходной частоты только тогда, когда включена клемма [ADD]. Выбор между сложением и вычитанием осуществляется функцией A146. Настроив интеллектуальный вход в качестве клеммы [ADD], можно выборочно применять фиксированное смещение A145 (со знаком плюс или минус) к выходной частоте инвертера в режиме реального времени.



Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
50	ADD	Разрешение добавочной частот	ВКЛ.	Величина добавочной частоты A145 складывается с выходной частотой.
			ВЫКЛ.	Добавочная частота не действует. Выходная частота остается на исходном значении.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		A001, A145, A146		
Примечания. • Регистр A001 может указывать любой источник величины, с которой складывается или из которого вычитается добавочная частота для получения выходной частоты.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

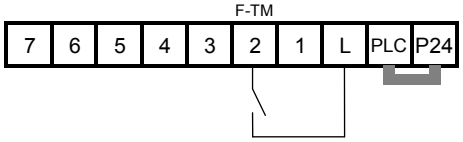


Режим принудительного задания параметров с клемм

При помощи этого интеллектуального входа устройство может указать инвертеру разрешить управление следующими двумя параметрами через клеммы управления:

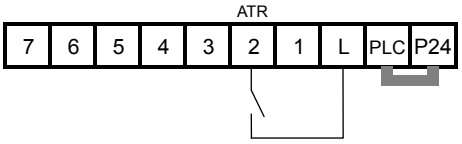
- A001 – задание источника частоты (01 = клеммы управления [FW] и [RV]);
- A002 – источник команды работы (01 = клеммы управления [O] или [OI]).

В некоторых применениях могут быть необходимы одна или обе вышеуказанные настройки для выбора источника, отличного от клемм. Как правило, оказывается предпочтительным использование панели управления и потенциометра или управление по сети ModBus. При этом внешнее устройство может включить вход [F-TM], чтобы указать инвертеру (временно) разрешить управление (задание источника частоты и команды работы) через клеммы управления. Если вход [F-TM] отключен, инвертер продолжает использовать обычные источники, задаваемые регистрами A001 и A002.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
51	F-TM	Режим принудительного задания параметров с клемм	ВКЛ.	Форсирование A001=01 (задание источника частоты = клемма управления) и A002=01(задание источника команды работы = клемма управления).
			ВЫКЛ.	Инвертер применяет пользовательские настройки для A001 и A002 обычным способом.
Действует для входов:	C001~C007			Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания. • При изменении состояния [F-TM] в режиме работы (когда инвертер управляет электродвигателем) инвертер остановит электродвигатель, прежде чем ввести в действие новое состояние [F-TM].				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Разрешение ввода команды крутящего момента

Эта функция разрешает ввод команды крутящего момента. (Подробное описание функции см. в главе 3).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
52	ATR	Разрешение ввода команды крутящего момента	ВКЛ.	Инвертер готов принять команду крутящего момента.
			ВЫКЛ.	Инвертер находится в обычном режиме.
Действует для входов:	C001~C007			Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

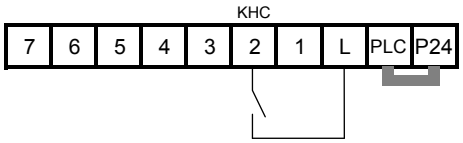
Сброс счетчика энергии

Эта функция обнуляет счетчик потребленной энергии.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
53	KHC	Удаление данных о потребленной энергии	ВКЛ.	Обнуление счетчика потребленной энергии.
			ВЫКЛ.	Счетчик не обнуляется.

Действует для входов:	C001~C007
Требуемые настройки	
Примечания.	

Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):

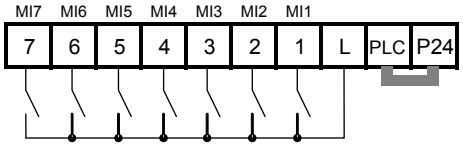


Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Универсальный вход (1)~(7)

Эти функции используются совместно с функцией EzSQ. Подробности см. в описании функции EzSQ.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
S6~G2	MI1~MI7	Универсальный вход (1)~(7)	ВКЛ.	Включение универсального входа.
			ВЫКЛ.	Выключение универсального входа.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



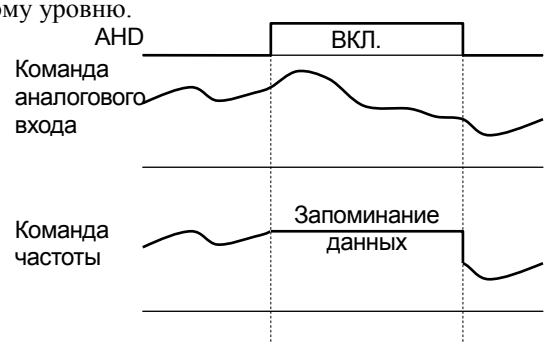
Запоминание состояния аналогового входа команды

Эта функция позволяет при включении клеммы AHD фиксировать состояние аналогового входа команды через клемму внешнего аналогового входа.

При включении клеммы AHD можно применять функцию увеличения/уменьшения к зафиксированному аналоговому сигналу как опорному уровню.

Если в качестве режима памяти увеличения/уменьшения сигнала (регистр C101) выбран «01», результат увеличения/уменьшения сохраняется в памяти.

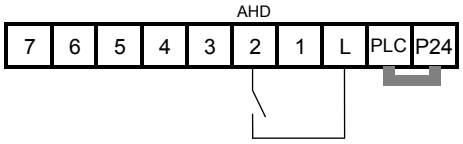
Если при оставшейся включенной клемме AHD будет выключено питание инвертера или включена клемма RS, то будут использоваться данные, хранившиеся в памяти непосредственно перед включением питания или выключением клеммы RS.



Заданная частота продолжит действовать при включении инвертера клеммой SET при включенной клемме AHD. Чтобы заново зафиксировать уставку частоты, необходимо отключить клемму AHD.

Частое использование этой функции может привести к ускоренному износу памяти инвертера.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
65	AHD	Запоминание состояния аналогового входа команды	ВКЛ.	Величина аналогового входного сигнала фиксируется.
			ВЫКЛ.	Величина входного аналогового сигнала не фиксируется.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания.				



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Многоступенчатое переключение положений (1)~(3)

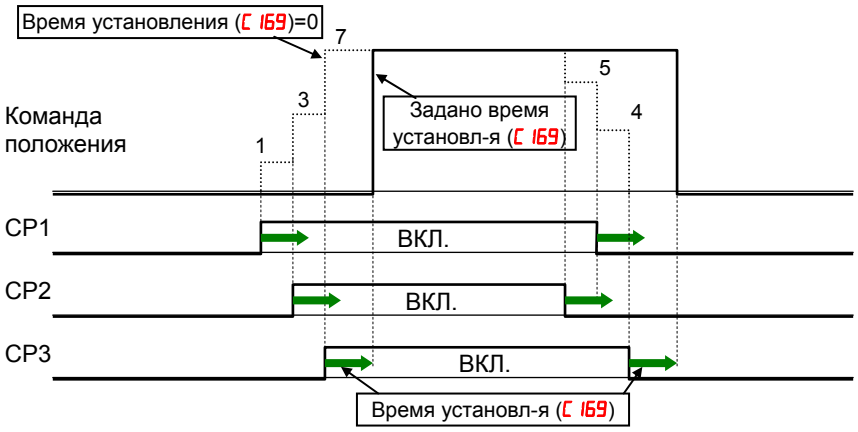
Назначение входным клеммам параметров из диапазона с «66 (CP1)» по «68 (CP3)» позволяет выбирать многоступенчатые уставки положения от 0 до 7.

Значения ступеней с 0 по 7 задаются в регистрах уставок (с P060 по P067). Если клеммам не назначены уставки положений, то действует уставка ступени 0 (P060).

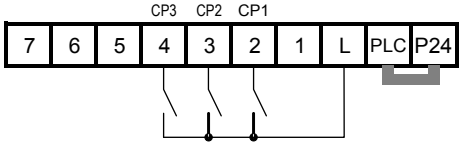
Уставка положения	Параметр	CP3	CP2	CP1
Ступень 0	P060	0	0	0
Ступень 1	P061	0	0	1
Ступень 2	P062	0	1	0
Ступень 3	P063	0	1	1
Ступень 4	P064	1	0	0
Ступень 5	P065	1	0	1
Ступень 6	P066	1	1	0
Ступень 7	P067	1	1	1

Можно указать задержку, которая будет действовать при многоступенчатом выборе положения до установления входного сигнала на соответствующей клемме. Это поможет исключить переходные колебания входного сигнала.

Время установления сигнала регулируется уставкой времени (C169) для многоступенчатого режима скорости/положения. Установление сигнала считается завершенным при стабилизации входа после задержки, заданной регистром C169. (Следует учесть, что увеличение задержки для установления сигнала повышает инерционность входной клеммы).



Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
66~68	CP1~CP3	Многоступенчатое переключение положений (1)~(3)	ВКЛ. ВЫКЛ.	Многоступенчатая уставка положения определяется сочетанием входов.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки		P060~P067		
Примечания.				



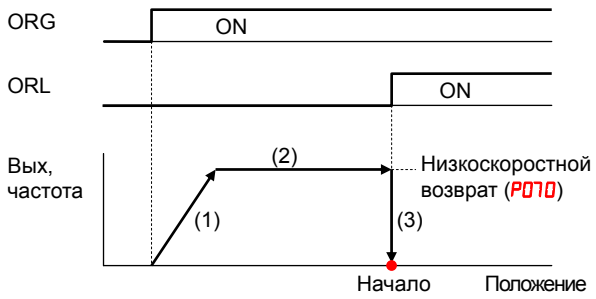
Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Ограничительный и инициирующий сигналы возврата в исходное положение

Эти функции используются для возврата в исходное положение.

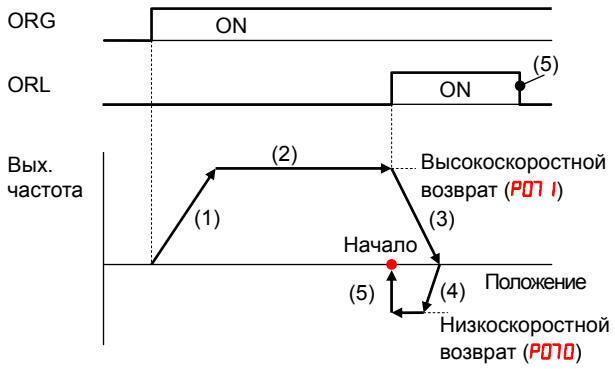
Параметр режима (P068) выбирает один из трех способов возврата. По завершении операции возврата счетчик текущего положения обнуляется. Направление возвращения в исходное положение задается регистром P069. Если операция возврата в исходное положение не выполнена, то функция управление положением предполагает, что в момент включения питания электродвигатель находился в начальном положении.

<1> Возврат в исходное положение на низкой скорости (P068=00)



(1) Инвертер разгоняет электродвигатель в течение заданного линейного интервала до частоты низкоскоростного возврата.
(2) Электродвигатель работает на частоте низкоскоростного возврата.
(3) При выдаче сигнала ORL выполняется установка положения.

<2> Возврат в исходное положение на высокой скорости (P068=01)



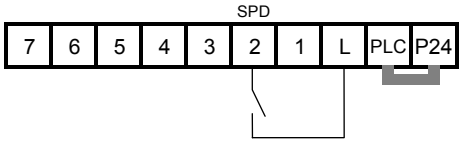
(1) Инвертер разгоняет электродвигатель в течение заданного линейного интервала до частоты высокоскоростного возврата.
(2) Электродвигатель работает на частоте высокоскоростного возврата.
(3) При включении сигнала ORL начинается замедление.
(4) В режиме низкоскоростного возврата электродвигатель реверсируется.
(5) При отключении сигнала ORL выполняется установка положения.

Переключение между управлением скоростью/положением

Для регулирования скорости в режиме управления абсолютным положением включите клемму SPD. При выключенной клемме SPD текущее показание счетчика положения остается нулевым. Таким образом, отключение клеммы SPD во время работы активирует операцию управления положением на основе того положения, в котором произошло отключение клеммы. (Операция управления скоростью переключается на управление положением).

Если в этот момент уставка положения является нулевой, то инвертер останавливает электродвигатель в этом положении. (При определенных коэффициентах усиления для контура позиционирования может иметь место рыскание).

При включенной клемме SPD направление вращения зависит от команды работы. При переключении с регулирования скорости на управление положением необходимо обращать внимание на знак перед величиной, передаваемой в команде операции.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
73	SPD	Переключение между управлением скоростью/положением	ВКЛ.	Инвертер находится в режиме регулирования скорости.
			ВЫКЛ.	Инвертер находится в режиме управления положением.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):  Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.
Требуемые настройки				
Примечания.				

Сигналы, связанные с безопасным остановом

Эта функция реализована в соответствии с европейским стандартом EN60204-1, EN954-1. Подробное описание см. на соответствующих страницах.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
77 78 79 80	STO1 STO2 SS1 SS2	Сигналы, связанные с безопасностью	ВКЛ. ВЫКЛ.	
См. раздел «Безопасный останов».				

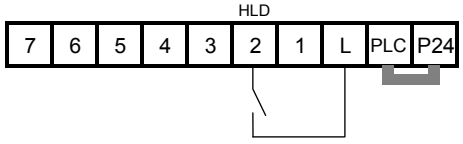
Выполнение программы EzSQ

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
82	PRG	Выполнение программы EzSQ	ВКЛ. ВЫКЛ.	
См. раздел, посвященный EzSQ.				

Поддержание выходной частоты

Эта функция позволяет фиксировать выходную частоту.

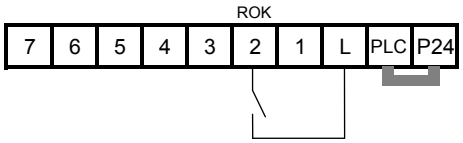
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
83	HLD	Поддержание выходной частоты	ВКЛ. ВЫКЛ.	
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



Разрешение команды работы

Эта функция позволяет принять команду работы.

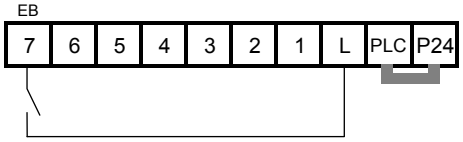
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
84	ROK	Разрешение команды работы	ВКЛ.	Команда работы принимается.
			ВЫКЛ.	Команда работы игнорируется.
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



Определение направления вращения

Входная клемма (7) используется для ввода импульсного сигнала «B», на основе которого определяется направление вращения.

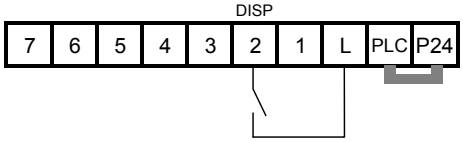
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
85	EB	Определение направления вращения	ВКЛ.	
			ВЫКЛ.	
Действует для входов:		C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания. Входная клемма EB представляет собой выделенную клемму (7). Максимально допустимая входная частота – 2 кГц.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.



Ограничение дисплея

Эта функция ограничивает индикацию только содержимым дисплея d001.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
86	DISP	Ограничение дисплея	ВКЛ.	
			ВЫКЛ.	
Действует для входов:		C001~C007		Пример (показана настройка входа по умолчанию – см. стр. 3-85):
Требуемые настройки				
Примечания.				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

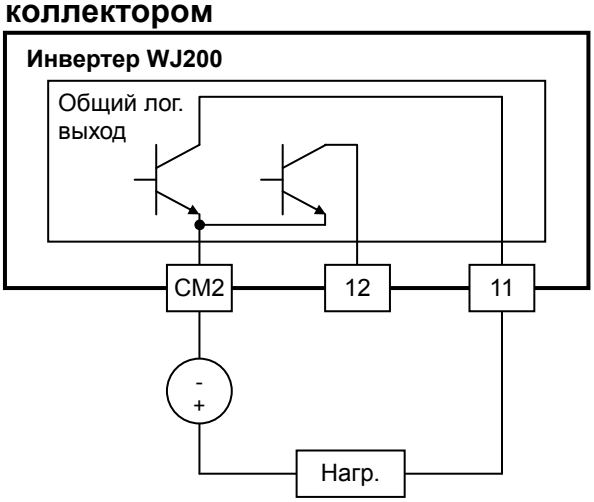


Использование клемм интеллектуальных выходов

Интеллектуальные выходы программируются аналогично клеммам интеллектуальных входов. Инвертер предусматривает несколько выходных функций, которые можно по отдельности присваивать двум существующим логическим выходам. Один из выходов представляет собой транзистор с открытым коллектором, а второй выход – реле тревоги (исполнение C, с замыкающим и размыкающим контактами). По умолчанию для реле назначена функция предупреждения, но допустимы любые функции, используемые выходом с открытым коллектором.

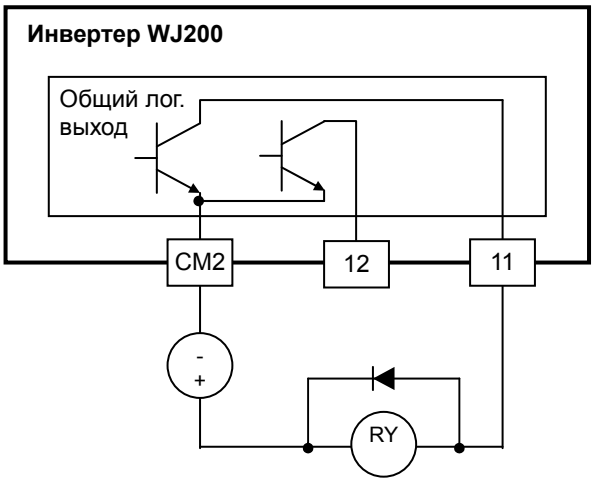
Выходы-потребители с открытым коллектором

Выход транзистора с открытым коллектором рассчитан на ток до 50 мА. Мы настоятельно рекомендуем использовать внешний источник питания согласно приведенной справа схеме. Источник должен обеспечивать ток не менее 50 мА, потребляемый выходом при полной нагрузке. Для нагрузок, потребляющих более 50 мА, следует использовать внешние цепи реле, как показано на схеме справа.



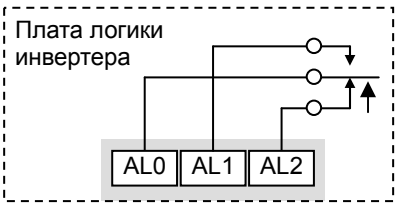
Выходы реле

Если требуемый выходной ток превышает 50 мА, то к выходу инвертера следует подключать маломощное реле. Для подавления броска тока при выключении необходимо снабдить катушку реле диодом согласно показанной схеме (с отрицательным смещением) или использовать твердотельное реле.



Внутренний выход реле

Инвертер снабжен внутренним выходом реле с замыкающим и размыкающим контактами (тип 1, исполнение C). Выходной сигнал для управления реле является настраиваемым; по умолчанию в качестве него выбран сигнал тревоги. Клеммы при этом обозначаются [AL0], [AL1], [AL2] согласно приведенной справа схеме. Тем не менее, для реле можно назначить любой из девяти интеллектуальных выходов. При подключении клемм необходимо иметь в виду следующие общие функции:

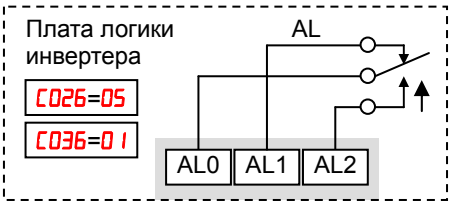


- [AL0] – общий контакт;
- [AL1] – замыкающий контакт;
- [AL2] – размыкающий контакт.

Само реле может настраиваться как замыкающее или размыкающее. Для этого служит параметр C036 (активное состояние сигнального реле). Эта настройка определяет, будет ли возбуждаться катушка реле, если сигнал с выхода реле снят.

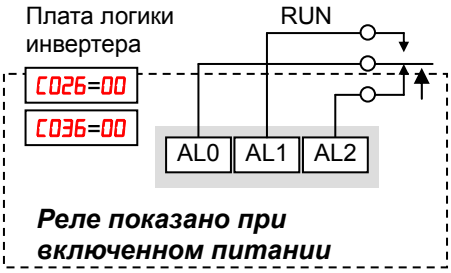
- C036=00 – замыкающее реле (катушка **обесточивается** при снятии выходного сигнала).
- C036=01 – размыкающее реле (катушка **возбуждается** при снятии выходного сигнала).

Поскольку реле уже имеет замыкающий [AL1] и размыкающий [AL2] контакты, возможность выбора состояния катушки реле неочевидна и требует пояснения. *Эта возможность позволяет определить, будет ли потеря питания инвертера приводить к смене состояния реле.* По умолчанию реле настроено на сигнал тревоги (C026=05), как показано справа. Настройка C036=01 задает режим размыкающего реле (катушка в нормальном состоянии находится под напряжением). Такой выбор обусловлен тем, что в типичной системе потеря питания инвертера инициирует выдачу сигнала тревоги внешним устройствам.



Реле показано при включенном питании инвертера и снятом сигнале тревоги

Реле может использоваться для других сигналов интеллектуальных выходов, например сигнала работы (настройка C026=00). Для остальных видов выходных сигналов катушка реле обычно НЕ должна изменять свое состояние при потере питания (настройка C036=00). Справа показана настройка реле для выхода сигнала работы.



Реле показано при включенном питании инвертера и снятом сигнале работы

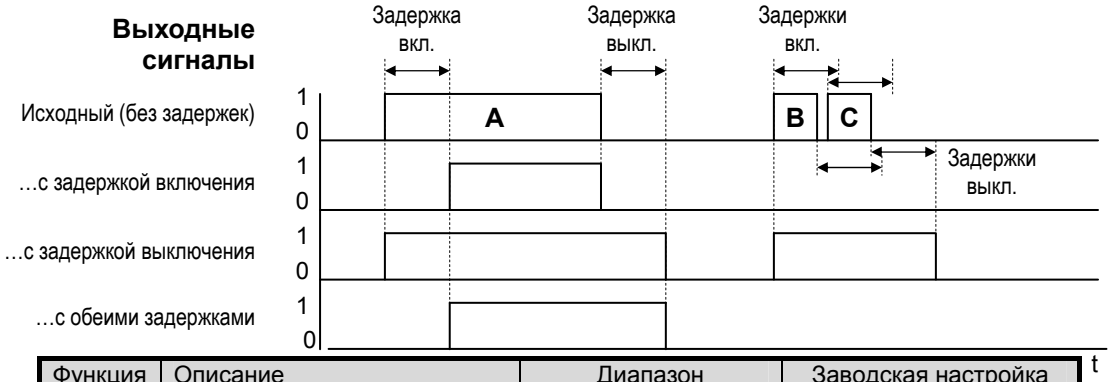
Если с реле связывается выходной сигнал, отличный от сигнала тревоги, по-прежнему возможно предусмотреть в инвертере выход сигнала тревоги. В этом случае можно назначить его клемме [11], предусмотрев выход с открытым коллектором.

Функция задержки включения/выключения выходного сигнала

Задержки включения интеллектуальных выходов, включая клеммы [11], и выходного реле являются настраиваемыми. Для каждого выхода можно задать задержку перехода из выключенного во включенное состояние, а также из включенного в выключенное. Длительность перехода сигнала настраивается в диапазоне от 0,1 до 100,0 с. Эта функция полезна, если выходные сигналы инвертера необходимо адаптировать к требованиям синхронизации с определенными внешними устройствами.

На приведенной ниже временной диаграмме показан пример выходного сигнала (верхняя линия) и результаты различных настроек задержек включения и выключения.

- **Исходный сигнал –** форма сигнала в этом примере состоит из трех раздельных импульсов: A, B и C.
- **...с задержкой включения –** передний фронт импульса A запаздывает на величину задержки включения. Импульсы B и C в выходном сигнале не появляются, поскольку они короче задержки включения.
- **...с задержкой выключения –** импульс A продлевается на величину задержки выключения. Интервал между импульсами B и C в выходном сигнале не появляется, поскольку он короче задержки выключения.
- **...с задержками включения и выключения –** передний и задний фронты импульса A запаздывают на соответствующую величину задержек включения и выключения. Импульсы B и C в выходном сигнале не появляются, поскольку они короче задержки включения.

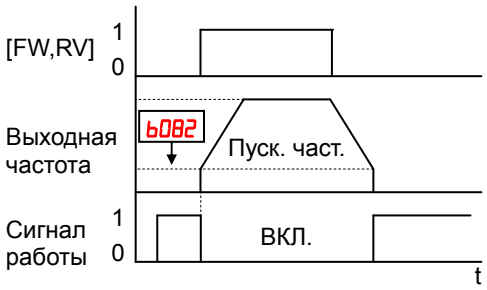


Функция	Описание	Диапазон	Заводская настройка
C130	Задержка вкл. выхода [11]	0,0 – 100,0 с	0,0
C131	Задержка выкл. выхода [11]	0,0 – 100,0 с	0,0
C132	Задержка вкл. выхода [12]	0,0 – 100,0 с	0,0
C133	Задержка выкл. выхода [12]	0,0 – 100,0 с	0,0
C140	Задержка вкл. выхода реле	0,0 – 100,0 с	0,0
C141	Задержка выкл. выхода реле	0,0 – 100,0 с	0,0

Использовать функции задержки включения/выключения сигнала необязательно. Следует учесть, что описанные в этом разделе интеллектуальных выходов можно назначать в сочетании с настройками синхронизации сигналов включения/выключения.

Сигнал рабочего режима

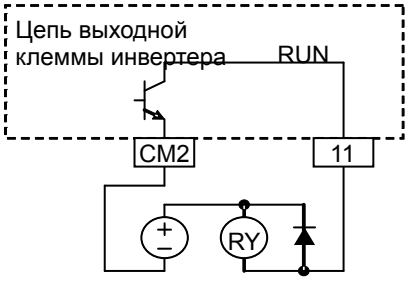
Если для клеммы интеллектуального выхода выбран сигнал [RUN], то инвертер в рабочем режиме выдает сигнал на эту клемму. Выходная логика активна в низком состоянии и выполнена по схеме с открытым коллектором (коммутации на землю).



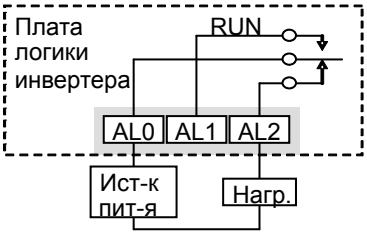
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
00	RUN	Сигнал рабочего режима	ВКЛ.	При нахождении инвертера в режиме работы.
			ВЫКЛ.	При нахождении инвертера в режиме останова.
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):
Требуемые настройки		(отсутствуют)		

Примечания.

- Инвертер выдает сигнал [RUN] все время, пока выходная частота инвертера превышает пусковую частоту, заданную параметром b082. Пусковая частота – это начальная выходная частота инвертера при его включении.
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигналы выхода на частоту

Группа выходов, связанных с сигналами *выхода на частоту*, помогает согласовывать внешние системы с текущим профилем скорости инвертера. Как следует из названия, выход [FA1] включается при *достижении выходной частотой* стандартной уставки (параметр F001). Выход [FA2] использует программируемые пороги разгона и замедления для повышения гибкости. Например, можно включить выход на одной частоте во время разгона и отключить его на другой частоте во время замедления. Все переключения имеют гистерезис для предотвращения дребезга выхода при выходных частотах, близких к пороговым значениям.

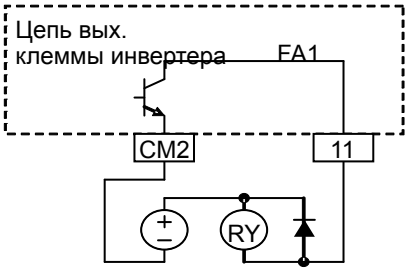
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
01	FA1	Выход на частоту, тип 1 – постоянная скорость	ВКЛ.	При постоянной частоте на выходе электродвигателя.
			ВЫКЛ.	При отключенном выходе электродвигателя и на линейных участках разбега или замедления.
02	FA2	Выход на частоту, тип 2 – чрезмерная частота	ВКЛ.	При превышении установленного порога частоты на выходе электродвигателя, в т.ч. на линейных участках разбега и замедления.
			ВЫКЛ.	При выключенном выходе электродвигателя и при разбеге и замедлении до достижения соответствующих порогов.
06	FA3	Выход на частоту, тип 3 – заданная частота	ВКЛ.	При заданной частоте на выходе электродвигателя.
			ВЫКЛ.	При отключенном выходе электродвигателя и на линейных участках разбега или замедления.
24	FA4	Выход на частоту, тип 4 – чрезмерная частота (2)	ВКЛ.	При превышении установленного порога частоты на выходе электродвигателя, в т.ч. на линейных участках разбега и замедления.
			ВЫКЛ.	При выключенном выходе электродвигателя и при разбеге и замедлении до достижения соответствующих порогов.
25	FA5	Выход на частоту, тип 5 – заданная частота (2)	ВКЛ.	При заданной частоте на выходе электродвигателя.
			ВЫКЛ.	При отключенном выходе электродвигателя и на линейных участках разбега или замедления.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	C042, C043, C045, C046,

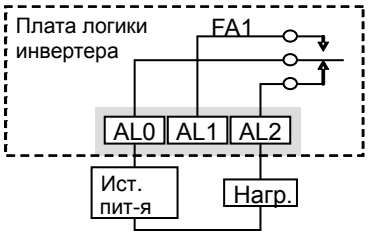
Примечания.

- В большинстве применений необходим только один вид сигнала выхода на частоту (см. примеры). Тем не менее, возможно назначить обе выходные клеммы выходным функциям [FA1] и [FA2]
- Для каждого порога выхода на частоту выход опережает порог (включается раньше) на 1,5 Гц.
- Выход отключается после того, как выходная частота уйдет от порога более чем на 0,5 Гц.
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):

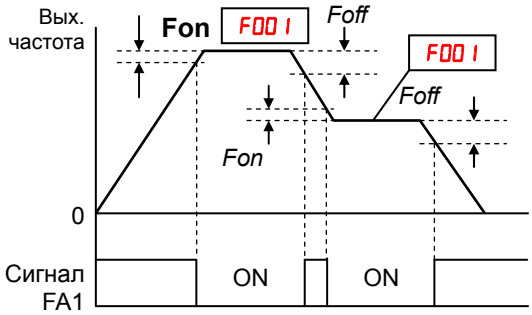


Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



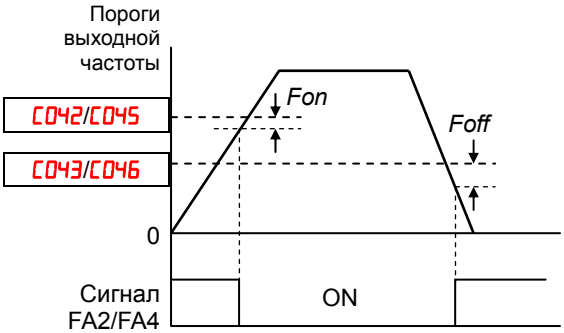
Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

В качестве порога переключения для выходного сигнала выхода на частоту [FA1] используется стандартная выходная частота (параметр F001). На рисунке справа клемма выхода на частоту [FA1] включается, когда выходная частота оказывается в пределах ±*Fon* относительно целевой постоянной частоты и выключается при выходе за пределы ±*Foff* относительно этой частоты, где *Fon* = 1% заданной максимальной частоты, а *Foff* = 2% заданной максимальной частоты. За счет этого достигается гистерезис, предотвращающий дребезг выхода вблизи пороговых значений. Эффект гистерезиса приводит к несколько *преждевременному* включению выхода, когда скорость еще не достигла порога. Последующее выключение также несколько *запаздывает*. Обратите внимание, что на выходе с открытым коллектором активное состояние сигнала – низкое.



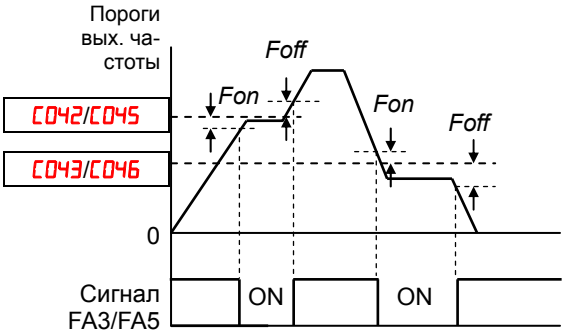
Fon=1% макс. частоты
Foff=2% макс. частоты

Сигнал выхода на частоту [FA2/FA4] действует схожим образом, отличаясь лишь наличием двух порогов, как показано на рисунке справа. В этом случае достигается дополнительная гибкость по сравнению с [FA1] за счет возможности задания раздельных порогов разбега и замедления. Для [FA2/FA4] в качестве порога включения при разбеге используются регистры C042/C045, а в качестве порога выключения при замедлении – C043/C046. Этот сигнал также имеет низкое активное состояние. Раздельное задание порогов ускорения и замедления делает возможным асимметричное действие выхода, однако пороги включения и выключения можно также выбирать равными.



Fon=1% макс. частоты
Foff=2% макс. частоты

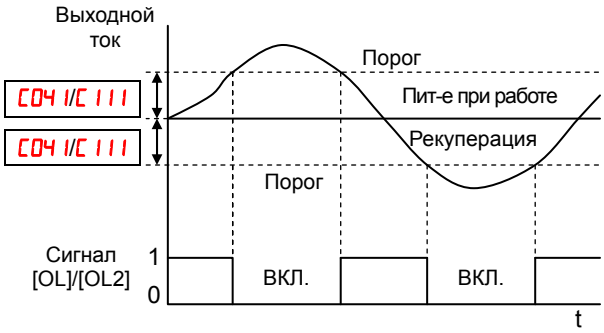
Сигнал выхода на частоту [FA3/FA5] действует аналогичным образом, но связан с выходом на заданную частоту.



Fon=1% макс. частоты
Foff=2% макс. частоты

Сигнал предварительного уведомления о перегрузке

При превышении заданной силы тока на выходе включается клемма [OL]. Порог перегрузки задается параметрами C04 1 и C 111. (Возможно задать два порога.) Цепь контроля перегрузки работает при включенном электродвигателе и во время рекуперативного торможения. В выходных цепях используются транзисторы с открытым коллектором, активным является низкий уровень сигнала.



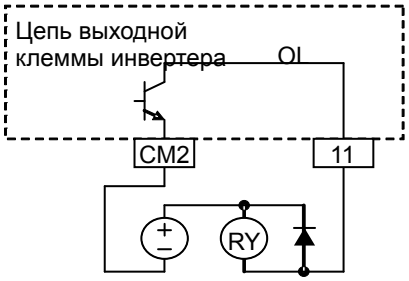
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
03	OL	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке	ВКЛ.	Выходной ток превышает порог сигнализации перегрузки.
			ВЫКЛ.	Выходной ток не превышает порог сигнализации перегрузки.
26	OL2	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке	ВКЛ.	(См. предыдущий пункт).
			ВЫКЛ.	(См. предыдущий пункт).

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	C04 1, C 111

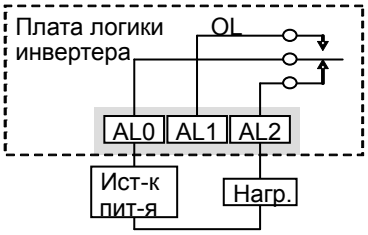
Примечания.

- Значение по умолчанию – 100 %. Для изменения уровня по умолчанию необходимо задать регистры C04 1 (уровень перегрузки) и (или) C 111 (уровень перегрузки (2)).
- Эта функция обладает той же точностью, что и функция контроля выходного тока на клемме [AM] (см. раздел «Функционирование аналоговых выходов» на стр. 4–90).
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



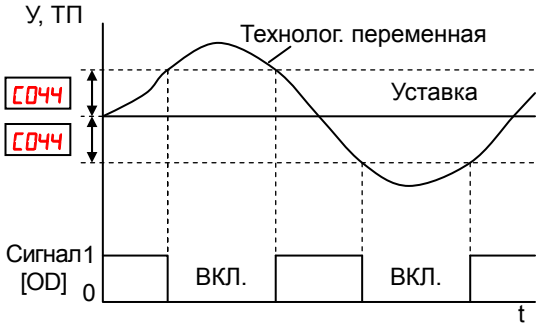
Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования

Погрешность ПИД-контура определяется как абсолютная величина разности между уставкой (заданным значением) и технологическим параметром (фактическим значением). При превышении этой величиной порога, заданного регистром C044, включается клемма [OD]. См. раздел «ПИД-регулирование» на стр. 3-31.

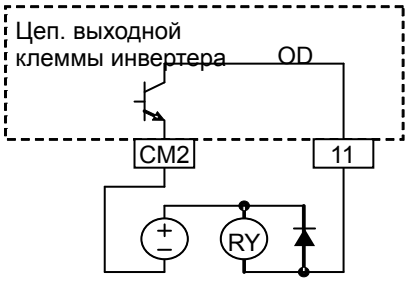


Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
04	OD	Отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования	ВКЛ.	Погрешность ПИД-регулирования превышает порог сигнализации отклонения.
			ВЫКЛ.	Погрешность ПИД-регулирования не превышает порог сигнализации отклонения.
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		
Требуемые настройки		C044		

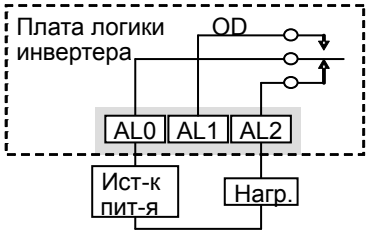
Примечания.

- По умолчанию порог отклонения составляет 3%. Для перенастройки этого значения необходимо изменить параметр C044 (уровень отклонения).
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



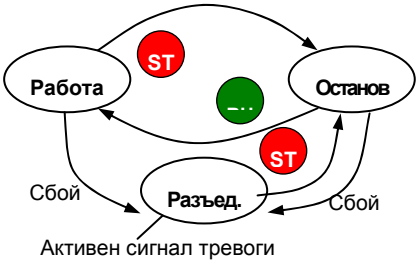
Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал тревоги

Сигнал тревоги инвертера активируется в том случае, если имел место сбой, а инвертер находится в режиме разъединения (см. приведенную справа схему). При устранении сбоя сигнал тревоги перестает быть активным.



Необходимо различать *сигнал* тревоги AL и *контакты* реле тревоги [AL0], [AL1] и [AL2]. Сигнал AL представляет собой логическую функцию, которую можно назначить выходным клеммам с открытым коллектором [11], [12] или выходам реле.

Поскольку реле чаще всего (и по умолчанию) используется для сигнала AL, маркировка клемм отражает этот факт. Выход с открытым коллектором (клемма [11] или [12]) предназначен для слаботочного логического сигнального интерфейса или для возбуждения маломощного реле (до 50 мА). Выход реле предназначен для взаимодействия с устройствами, использующими более высокие напряжения и токи (не менее 10 мА).

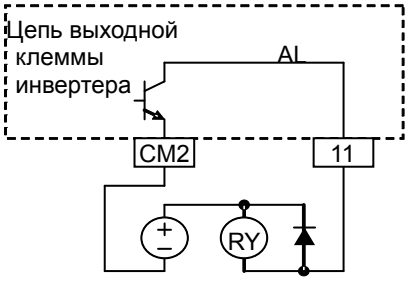
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
05	AL	Сигнал тревоги	ВКЛ.	Имел место сигнал тревоги, который не был сброшен.
			ВЫКЛ.	Сигналов тревоги с момента последнего сброса тревог не возникало.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	C031, C032, C036

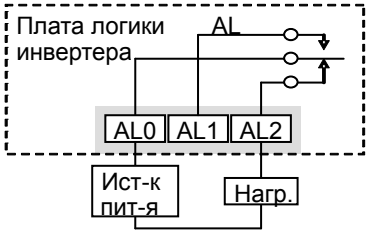
Примечания.

- По умолчанию реле настроено в качестве замыкающего (C036=01). Пояснение см. на следующей странице.
- В конфигурации реле по умолчанию пропадание питания инвертера приводит к включению выхода тревоги. Сигнал тревоги остается активным до тех пор, пока внешняя цепь управления остается под напряжением.
- Если выход реле настроен на размыкающий контакт, то замыкание контакта после включения питания выполняется с задержкой не более 2 с.
- Клеммы [11] и [12] представляют собой выходы с открытым коллектором, поэтому электрические параметры [AL] и клемм выходных контактов [AL0], [AL1], [AL2] различны.
- Этот выход сигнала действует с задержкой (номинальная величина – 300 мс) относительно выхода аварийной тревоги.
- Параметры контактов реле приведены в разделе «Параметры сигналов логики управления» на стр. 4–6. Схемы контактов для различных ситуаций см. на следующей странице.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



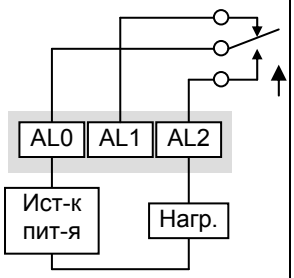
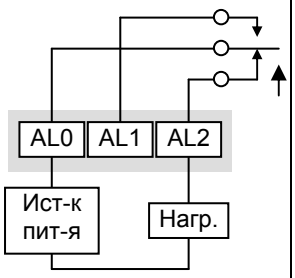
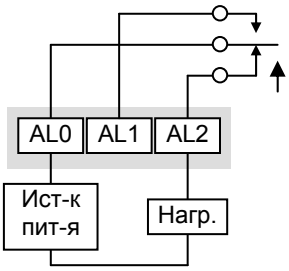
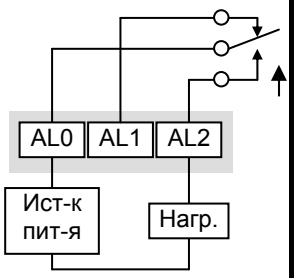
Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выход реле может настраиваться двумя основными способами.

- **Тревога разъединения / потери питания –** реле тревоги по умолчанию настраивается в качестве размыкающего (C036=01; левая часть нижеприведенной таблицы). К [AL0] и [AL1] также подключается внешняя цепь тревоги, используемая для обнаружения обрывов проводки. После включения питания и короткой задержки (< 2 с) реле возбуждается, и цепь тревоги отключается. В последующем событие разъединения инвертера или потеря питания инвертера вызывают обесточивание реле и размыкают цепь тревоги.

- **Тревога разъединения –** можно также настроить реле как замыкающее (C036=00; правая часть нижеприведенной таблицы). К [AL0] и [AL2] также подключается внешняя цепь тревоги, используемая для обнаружения обрывов проводки. После включения питания реле возбуждается только в случае возникновения события разъединения инвертера, при котором цепь тревоги размыкается. Однако в этой конфигурации потеря питания инвертера не приводит к размыканию цепи аварийной сигнализации.

Убедитесь, что выбранная конфигурация реле отвечает специфике системы. Необходимо отметить, что внешние цепи показаны на схеме в конфигурации, при которой замкнутая цепь означает отсутствие тревоги (т.е. при обрыве провода возникает тревога). Существуют системы, в которых условием тревоги является замыкание цепи. Для этого случая необходимо использовать клеммы, противоположные показанным – [AL1] или [AL2].

Размыкающие контакты (C036=01)		Замыкающие контакты (C036=00)	
При нормальной работе:	При возникновении тревоги или при отключенном питании	При нормальной работе или при отключенном питании	При возникновении тревоги
			

Питание	Режим работы	AL0-AL1	AL0-AL2
ВКЛ.	Нормальный	Замкнуто	Разомкнуто
ВКЛ.	Разъединение	Разомкнуто	Замкнуто
ВЫКЛ.	–	Разомкнуто	Замкнуто

Питание	Режим работы	AL0-AL1	AL0-AL2
ВКЛ.	Нормальный	Разомкнуто	Замкнуто
ВКЛ.	Разъединение	Замкнуто	Разомкнуто
ВЫКЛ.	–	Разомкнуто	Замкнуто

Сигнал превышения крутящего момента

Инвертер выдает сигнал превышения крутящего момента, если оценочная величина крутящего момента подключенного к выходу электродвигателя превышает указанный порог.

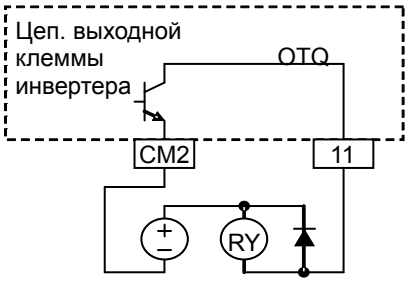
Для включения этой функции необходимо назначить клемме интеллектуального выхода параметр «07 (OTQ)».

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
07	OTQ	Сигнал превышения крутящего момента	ВКЛ.	Оценочная величина крутящего момента превышает значение регистра C055~C058.
			ВЫКЛ.	Превышения крутящего момента не обнаружено.
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		
Требуемые настройки		A044=03 или 04, C055~C058		

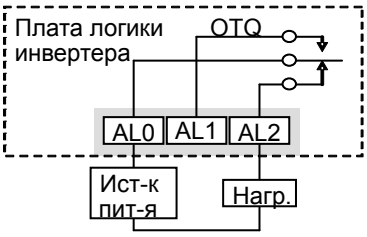
Примечания.

- Эта функция действует только в том случае, когда параметр характеристики V/F A044 установлен в значение 03 (режим SLV). При выборе иной характеристики V/F состояние выхода сигнала OTQ непредсказуемо.
- Если инвертер используется для лифта, сигнал OTQ должен быть условием прекращения торможения. Условием начала торможения выступает сигнал выхода на частоту.
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал пониженного напряжения

Инвертер выдает сигнал пониженного напряжения, если обнаруживает падение напряжения.

Для включения этой функции необходимо назначить клемме интеллектуального выхода параметр «09 (UV)».

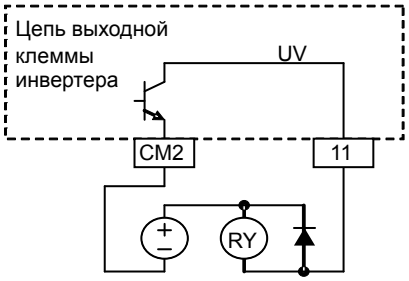
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
09	UV	Сигнал пониженного напряжения	ВКЛ.	Инвертер работает при пониженном напряжении.
			ВЫКЛ.	Инвертер работает штатно.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	

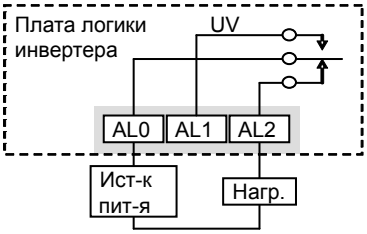
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал ограничения крутящего момента

При работе с ограничением крутящего момента инвертер выдает соответствующий сигнал.

Для включения этой функции необходимо назначить клемме интеллектуального выхода параметр « 10 (TRQ)».

Подробные пояснения можно найти в разделе 3.

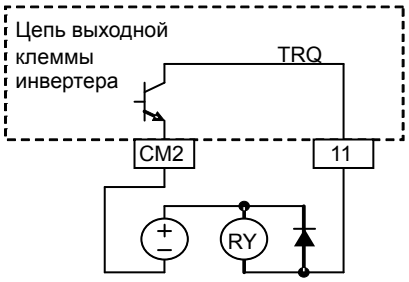
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
10	TRQ	Сигнал ограничения крутящего момента	ВКЛ.	Инвертер работает с ограничением крутящего момента.
			ВЫКЛ.	Инвертер работает без ограничения крутящего момента.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	A044=03, b040~b044

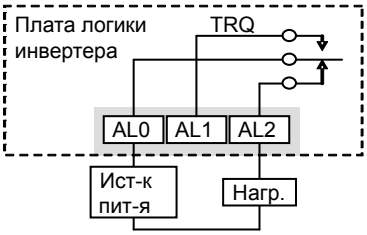
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал исчерпания лимита времени работы и нахождения во включенном состоянии

Инвертер выдает сигналы об исчерпании лимита времени работы или времени нахождения во включенном состоянии.

Для включения этой функции необходимо назначить клемме интеллектуального выхода параметр 11 (RNT)» и (или) « 12 (ONT)».

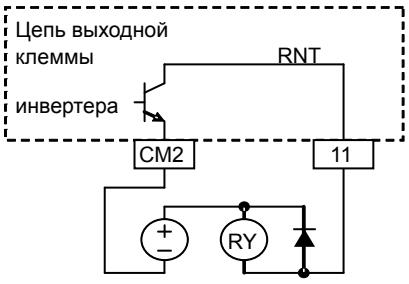
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
-C- 11	RNT	Сигнал исчерпания лимита времени работы	ВКЛ.	Суммарное время работы инвертера превышает величину параметра b034.
			ВЫКЛ.	Суммарное время работы инвертера не превышает величину параметра b034.
12	ONT	Сигнал исчерпания лимита времени нахождения во включенном состоянии	ВКЛ.	Суммарное время нахождения инвертера во включенном состоянии превышает величину параметра b034.
			OFF	Суммарное время нахождения инвертера во включенном состоянии не превышает величину параметра b034.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	b034

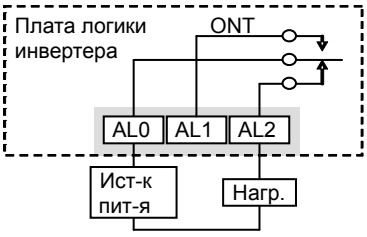
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выдача сигнала электронной системы защиты от перегрева

Эту функцию можно настроить таким образом, чтобы инвертер выдавал предупредительный сигнал перед срабатыванием электронной защиты от перегрева электродвигателя. При помощи специальной уставки можно также задать пороговый уровень выдачи предупредительного сигнала электронной защиты от перегрева (C06 1).

Для выдачи предупредительного сигнала назначьте функцию « 13 (THM)» одной из клемм интеллектуальных выходов [11] – [12] или клемме выхода реле.

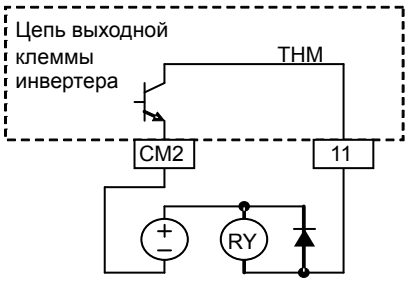
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
13	THM	Выход предупредительного сигнала защиты от перегрева	ВКЛ.	Интегральные показания температуры превышают порог предупреждения электронной системы (C06 1).
			ВЫКЛ.	Интегральные показания температуры не превышают порог предупреждения электронной системы (C06 1).

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	C06 1

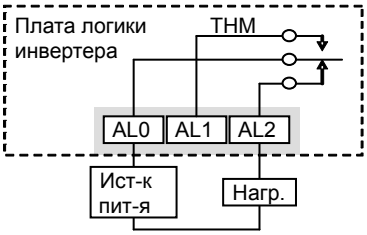
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выходные сигналы, связанные с внешним тормозом

Эти сигналы используются совместно с функцией управления торможением.

Для выдачи предупредительных сигналов назначьте функции « 19 (BRK)» и «20 (BER)» клеммам интеллектуальных выходов [11] и [12] или клемме выхода реле.

Функции управления торможением более подробно описана в разделе 3.

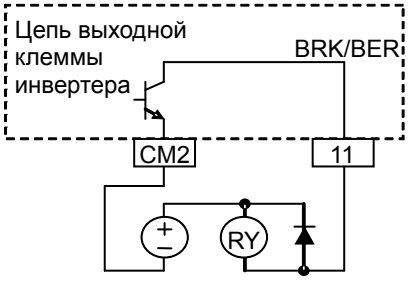
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
19	BRK	Сигнал отпускания тормоза	ВКЛ.	Тормоз готов к отпусканию.
			ВЫКЛ.	Тормоз не готов к отпусканию.
20	BER	Сигнал ошибки тормоза	ВКЛ.	Возникла ошибка тормоза.
			ВЫКЛ.	Тормоз работает штатно.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	b 120~b 127

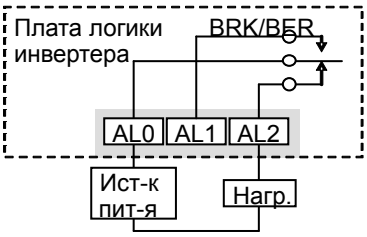
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал обнаружения скорости при нулевой частоте

Инвертер выдает сигнал обнаружения скорости при нулевой частоте в том случае, когда выходная частота инвертера падает ниже порогового уровня (C063).

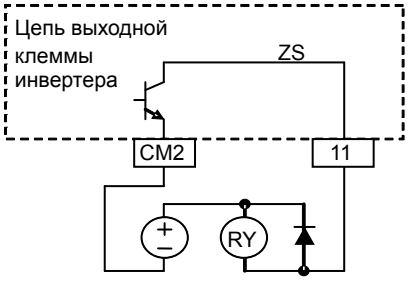
Для использования этой функции необходимо назначить одной из клемм интеллектуальных выходов параметр «21 (ZS)».

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
21	ZS	Сигнал обнаружения скорости при нулевой частоте	ВКЛ.	Выходная частота ниже значения C063.
			ВЫКЛ.	Выходная частота не ниже значения C063.
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		
Требуемые настройки		C063		

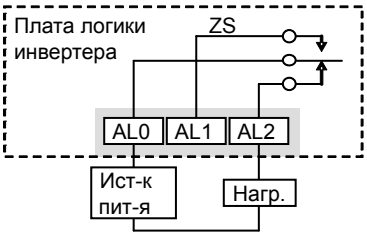
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал чрезмерного отклонения скорости

Инвертер выдает сигнал обнаружения отклонения, когда разность между уставкой скорости и фактической скоростью электродвигателя превышает пороговый уровень (P027). Эта функция действует, когда с инвертером соединен сигнал обратной связи кодера.

Для использования этой функции необходимо назначить одной из клемм интеллектуальных выходов параметр «22 (DSE)».

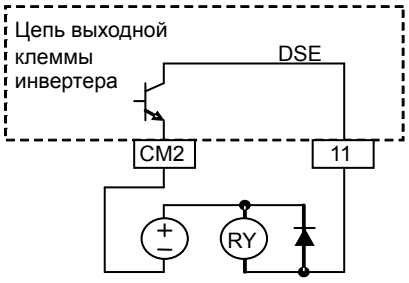
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
22	DSE	Сигнал чрезмерного отклонения скорости	ВКЛ.	Разность между параметром команды скорости и скоростью электродвигателя меньше, чем P027.
			ВЫКЛ.	Разность между параметром команды скорости и скоростью электродвигателя превышает значение P027.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	P027

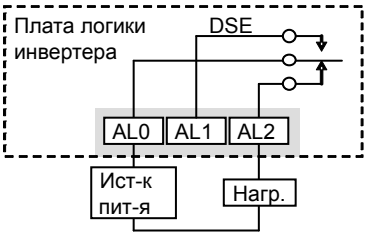
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал завершения позиционирования

Инвертер выдает сигнал завершения позиционирования после установки положения.

Для использования этой функции необходимо назначить одной из клемм интеллектуальных выходов параметр «23 (POK)».

Подробное описание работы функции см. в главе 4.

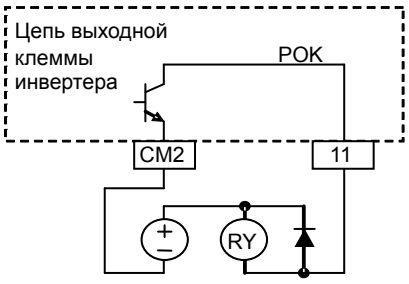
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
23	POK	Сигнал завершения позиционирования	ВКЛ.	Позиционирование завершено.
			ВЫКЛ.	Позиционирование не завершено.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	P0 103~P0 15

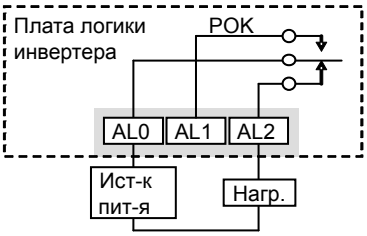
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Обнаружение отсоединения аналогового входа

Эта функция полезна в том случае, когда инвертер получает опорный параметр скорости от внешнего устройства. При потере входного сигнала на клемме [O] или [OI] клемма инвертер обычно ограничивается замедлением электродвигателя до полного останова. Однако при помощи интеллектуального выхода [Dc] инвертер может также сообщать другим устройствам о потере сигнала.

Потеря сигнала по напряжению на клемме [O]. Параметр b082 предназначен для регулировки пусковой частоты. Он устанавливает начальную (минимальную) выходную частоту при уровне опорного сигнала скорости источника выше нуля. Когда уровень аналогового входа на клемме [O] становится ниже пусковой частоты, инвертер включает выход [Dc], сообщая о потере сигнала.

Потеря токового сигнала на клемме [OI]. Клемма [OI] предназначена для подключения токового сигнала 4–20 мА. Уровень 4 мА соответствует началу диапазона входных уровней. Инвертер устанавливает порог падения входного тока ниже 4 мА для обнаружения потерь сигнала.

Следует различать потерю сигнала и событие разъединения инвертера. Когда аналоговый сигнал возвращается к уровню выше значения b082, выход [Dc] отключается. Состояния ошибки, которую требуется сбрасывать, не возникает.

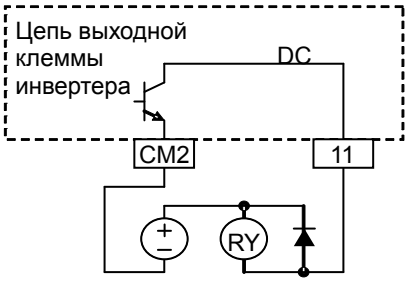
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
27	ODc	Обнаружение отсоединения аналогового входа по напряжению	ВКЛ.	Обнаружена потеря сигнала на входе [O].
			ВЫКЛ.	Потери сигнала на входе [O] не обнаружено.
28	OIDc	Обнаружение отсоединения аналогового токового входа	ВКЛ.	Обнаружена потеря сигнала на входе [OI].
			OFF	Потери сигнала на входе [OI] не обнаружено.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	A001=01, b082

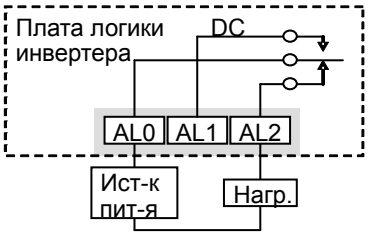
Примечания.

- Выход [Dc] может использоваться для индикации отсоединения аналогового сигнала при нахождении инвертера как в режиме останова, так и в режиме работы.
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выходной сигнал 2-й ступени ПИД-регулирования

Инвертер имеет встроенный ПИД-контур для *двухступенчатого регулирования.* Эта функция полезна в ряде применений, таких как отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВКВ). В идеальной системе управления достаточно одного ПИД-регулятора (ступени). Однако при определенных условиях максимальной выходной мощности первой ступени недостаточно для поддержания технологического параметра (ТП) вблизи уставки (У), т.е. первая ступень входит в насыщение. Простейшее решение состоит в добавлении второй ступени, привносящей в систему регулирования постоянное количество энергии. Будучи надлежащим образом рассчитана, вторая ступень приводит ТП в требуемый диапазон значений, позволяя ПИД-регулятору первой ступени и далее функционировать в своем линейном диапазоне.

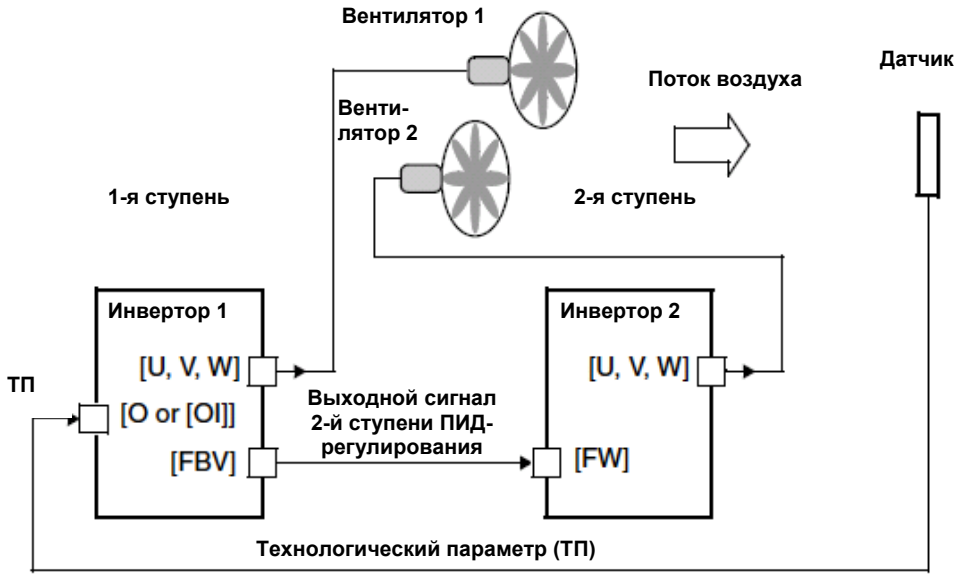
В ряде применений двухступенчатый метод регулирования обладает преимуществами.

- Вторая ступень включается только при неблагоприятных технологических условиях, что позволяет экономить энергию при нормальных обстоятельствах.
- Поскольку вторая ступень действует по принципу простого включения-выключения, она обходится дешевле по сравнению с полным дублированием первой ступени.
- Усиливающее воздействие второй ступени помогает при включении питания быстрее выйти на требуемую уставку, чем это было бы возможно при работе только первой ступени.
- Несмотря на то, что вторая ступень выполняет лишь простое двухпозиционное управление, при помощи инвертера возможно регулировать выходную частоту и, следовательно, усиление, придаваемое второй ступенью.

В качестве примера см. приведенную ниже схему. Двухступенчатое регулирование определяется следующим образом.

- 1-я ступень – инвертер 1 работает в режиме ПИД-контура с электродвигателем, приводящим в действие вентилятор.
- 2-я ступень – инвертер 2 работает как контроллер дискретного управления с электродвигателем, приводящим в действие вентилятор.

Большую часть времени потребность в вентиляции здания обеспечивается 1-й ступенью. В отдельные дни, когда объем помещения изменяется из-за открытия дверей крупного склада, производительности 1-й ступени становится недостаточно для поддержания требуемого расхода воздуха (ТП падает ниже уставки). Инвертер 1 обнаруживает низкое значение ТП и включает клемму выхода второй ступени ПИД-регулирования [FBV]. При этом инвертер 2 получает команду работы в режиме прямого хода, увеличивая расход воздуха.



Для использования функции выхода 2-й ступени ПИД-регулирования необходимо выбрать верхний и нижний пределы ТП при помощи параметров C053 и C052, соответственно. Как показано на приведенной ниже временной диаграмме, эти параметры служат порогами включения и выключения инвертера 2-й ступени через выход [FBV] 1-й ступени. По вертикальной оси отложены проценты (%) уставки ПИД-регулирования и указаны верхний и нижний пределы ТП. По той же оси на той же диаграмме отсчитывается выходная частота в Гц.

При запуске управления системой происходят следующие события (в последовательности, показанной на временной диаграмме).

1. Команда работы [FW] включает инвертер 1-й ступени.

2. Инвертер 1-й ступени включает выход [FBV], поскольку величина ТП меньше нижнего предела ТП C053. Таким образом, 2-я ступень включается с самого начала и ускоряет действие обратной связи в контуре.

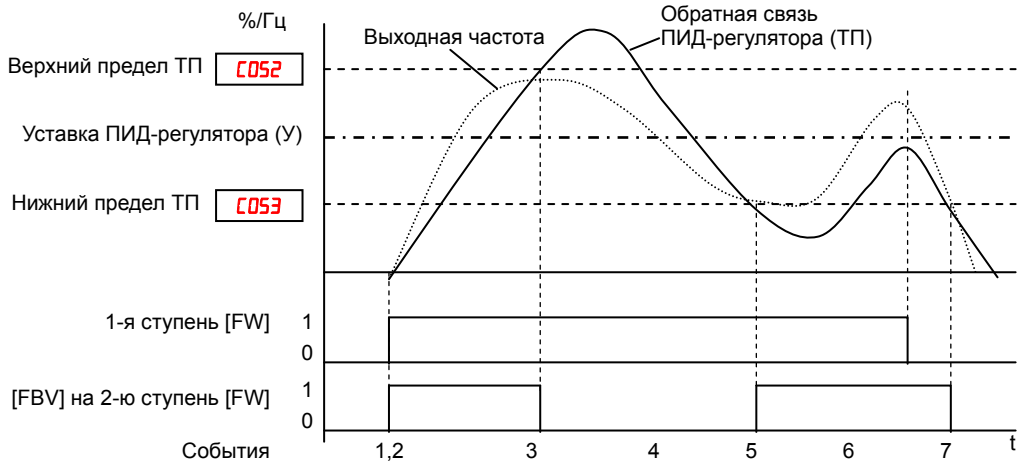
3. Величина ТП растет, достигая в итоге верхнего предела ТП C052. После этого инвертер 1-й ступени отключает выход [FBV] на 2-ю ступень, поскольку усиление перестало быть необходимым.

4. Когда ТП начинает уменьшаться, действует только 1-я ступень в линейном диапазоне регулирования. Именно в этой области правильно рассчитанная система будет работать большую часть времени.

5. Продолжая снижаться, ТП пересечет нижний предел ТП (что обычно является признаком внешнего возмущения технологического процесса). Инвертер 1-й ступени включает выход [FBV], вновь вводя в действие инвертер 2-й ступени для усиления обратной связи.

6. После того, как ТП поднимется выше предельного значения ТП, команда работы [FW] для инвертера 1-й ступени снимается (так же, как и при останове системы).

7. Инвертер 1-й ступени переходит в режим останова и автоматически отключает выход [FBV], в результате чего инвертер 2-й ступени также останавливается.



На следующей странице приведена таблица конфигурации клеммы [FBV].

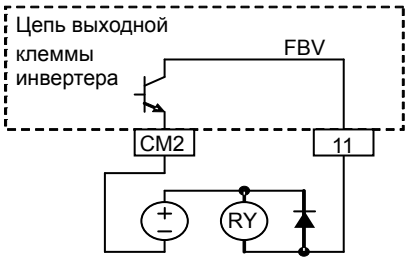
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
31	FBV	Проверка значения обратной связи	ВКЛ.	• Переход во включенное состояние происходит, если инвертер находится в рабочем режиме, а технологический параметр (ТП) ПИД-регулирования становится меньше нижнего предела обратной связи (C053).
			ВЫКЛ.	• Переход в выключенное состояние происходит, если значение обратной связи ТП превышает верхний предел ПИД-регулирования (C052). • Переход в выключенное состояние происходит при переключении инвертера из режима работы в режим останова.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	A076, C052, C053

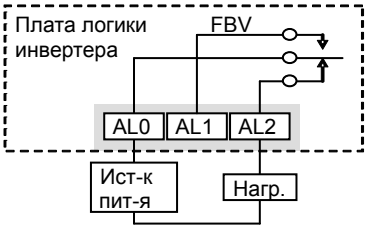
Примечания.

- Клемма [FBV] предназначена реализации двухступенчатого регулирования. Параметры верхнего и нижнего пределов ТП C052 и C053 не действуют в качестве порогов тревоги технологического процесса. Клемма [FBV] не реализует функцию тревоги для ПИД-регулирования.
- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):

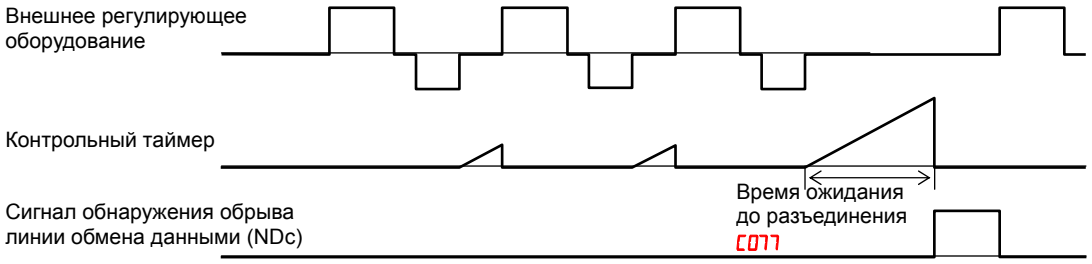


Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал обнаружения обрыва линии обмена данными

Эта сигнальная функция действует только в том случае, если для обмена данными выбран интерфейс ModBus-RTU. В случае непоступления данных дольше установленного времени инвертер начнет непрерывно выдавать сигнал обрыва линии обмена данными до тех пор, пока не будет получен очередной блок данных.

Максимальное время ожидания приема задается регистром разъединения интерфейса обмена данными (C077).

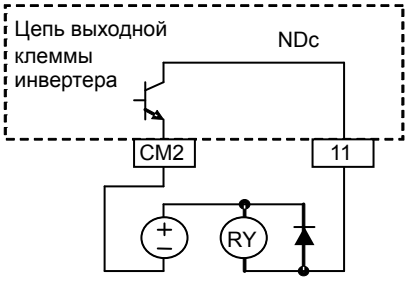


Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
32	NDc	Сигнал обнаружения обрыва линии обмена данными	ВКЛ.	При разъединении линии обмена данными.
			ВЫКЛ.	При исправности линии обмена данными.
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		
Требуемые настройки		C077		

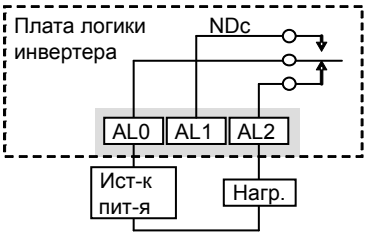
Примечания.

- Схема в примере для клеммы [11] управляет катушкой реле. Обратите внимание на диод, защищающий выходной транзистор инвертера от отрицательного броска тока, создаваемого катушкой при отключении.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



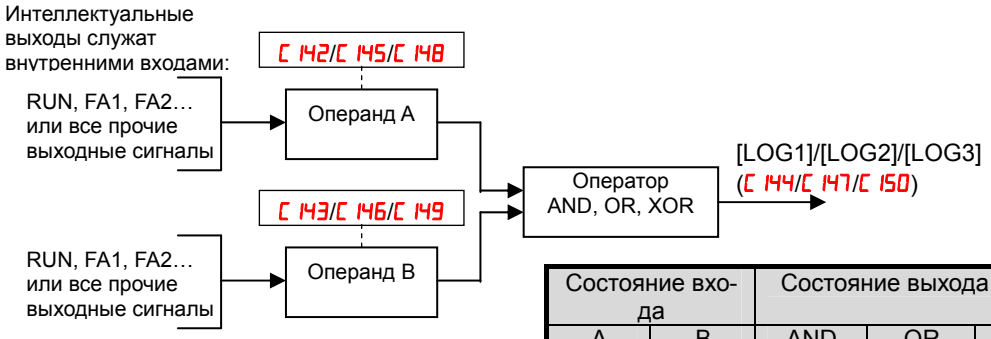
Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Функция логического выхода

Инвертер имеет встроенную функцию логического выхода. Для формирования выходного значения можно выбрать два любых операнда из числа интеллектуальных выходов (кроме LOG1~LOG3) и один из операторов: AND («И»), OR («ИЛИ») или XOR (исключительное «ИЛИ»). Клемма для нового выхода обозначается [LOG]. Регистры C021, C022 и C026 позволяют вывести результат логической операции на клемму [11], [12] или клеммы реле.



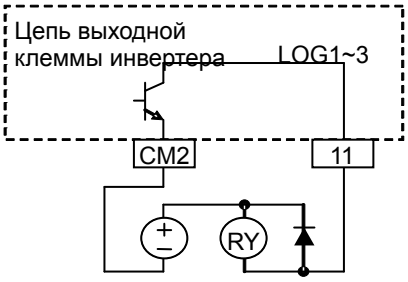
Состояние входа		Состояние выхода [LOG]		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
33 34 35	LOG1 LOG2 LOG3	Функция логического выхода	ВКЛ.	При результате булевой операции, заданной регистрами C144 /C145/C147, равном логической «1».
			ВЫКЛ.	При результате булевой операции, заданной регистрами C144 /C145/C147, равном логическому «0».

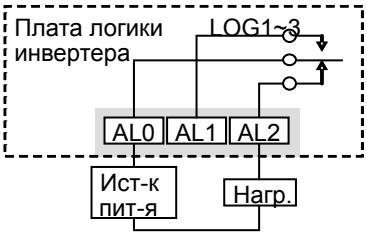
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	C141~C150

Примечания.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Функция выдачи предупреждения об исчерпании ресурса

Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора. Инвертер контролирует ресурс конденсаторов на внутренней печатной плате на основе показаний температуры внутри корпуса и совокупной продолжительности включения питания. Состояние сигнала выработки ресурса конденсатора (WAF) можно также контролировать через регистр d022. Если выдается сигнал WAC, рекомендуется заменить основную печатную плату сети и печатную плату управления.

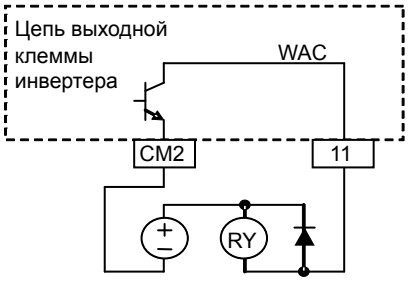
Предупредительный сигнал охлаждающего вентилятора. Инвертер выдает сигнал снижения оборотов охлаждающего вентилятора (WAF), когда частота вращения охлаждающего вентилятора падает приблизительно до 75% от полной частоты. Если для управления охлаждающим вентилятором (b092) выбран режим «01», то инвертер не будет выдавать сигнал WAF даже при останове вентилятора. В случае выдачи сигнала проверьте, не забился ли корпус вентилятора пылью. Состояние сигнала WAF можно также контролировать через регистр d022.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
39	WAC	Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора	ВКЛ.	Электролитический конденсатор выработал свой расчетный срок службы.
			ВЫКЛ.	Электролитический конденсатор в норме.
40	WAF	Сигнал предупреждения об охлаждающем вентиляторе	ВКЛ.	Охлаждающий вентилятор выработал свой расчетный срок службы.
			ВЫКЛ.	Охлаждающий вентилятор в норме.

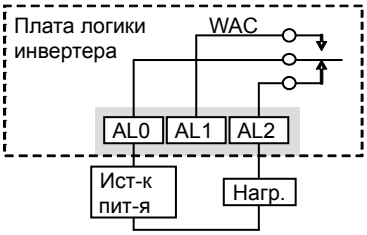
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	

Примечания.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



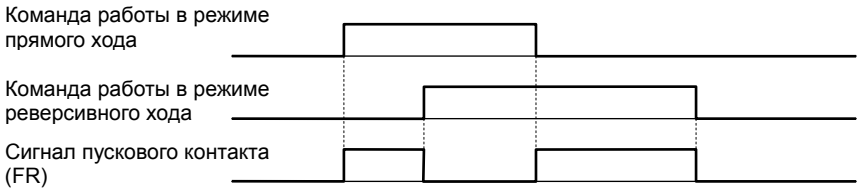
Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



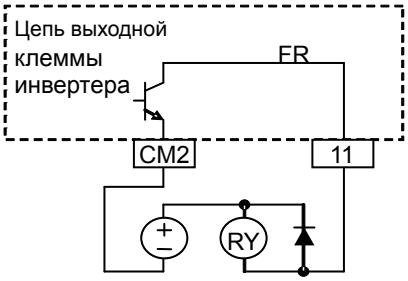
Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал пускового контакта

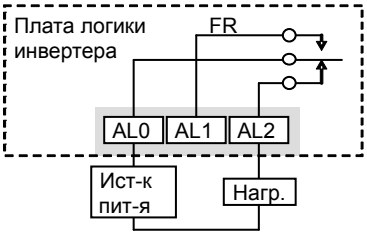
Инвертер выдает сигнал пускового контакта (FR) при получении рабочей команды. Сигнал FR выдается независимо от настройки источника рабочей команды (A002). При одновременной выдаче команд прямого (FW) и реверсивного (RV) хода инвертер останавливает электродвигатель.



Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
41	FR	Сигнал пускового контакта	ВКЛ.	Выданы команды FW или RV, либо рабочая команда не выдана.
			ВЫКЛ.	Одновременно выданы команды FW и RV.
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):
Требуемые настройки				
Примечания.				



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

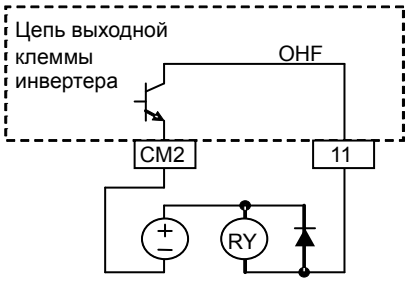
Предупреждение о перегреве радиатора

Инвертер контролирует температуру внутреннего радиатора и выдает сигнал предупреждения о перегреве радиатора (OHF), когда температура превышает порог предупреждения о перегреве (C06H).

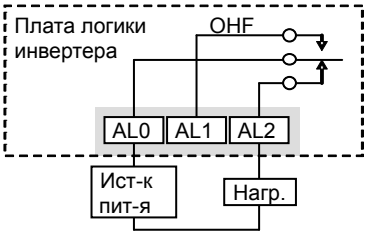
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
42	OHF	Предупреждение о перегреве радиатора	ВКЛ.	Температура радиатора превышает уставку C06H.
			ВЫКЛ.	Температура радиатора не превышает уставку C06H.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	C06H
Примечания.	

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):

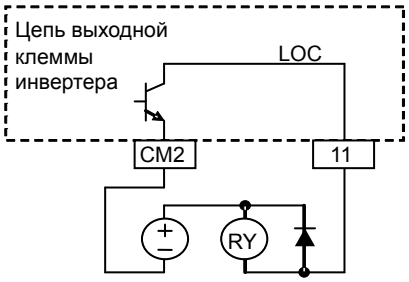


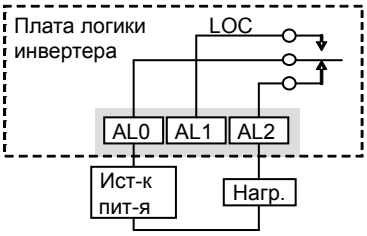
Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал обнаружения низкой нагрузки

Сигнал обнаружения низкой нагрузки служит для индикации общего состояния выходного тока инвертера. Если выходной ток падает ниже значения, заданного регистром C039, то включается выход LOC.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
43	LOC	Обнаружение низкой нагрузки	ВКЛ.	При падении выходного тока ниже величины, заданной в регистре C039.
			ВЫКЛ.	При выходном токе выше величины, заданной в регистре C039.
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2			Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):
Требуемые настройки	C038, C039			
Примечания.				Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):
				Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.





Универсальные входы (1)~(3)

Эти функции предназначены для EzSQ. Их подробное описание приведено в инструкции к EzSQ.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
44 45 46	MO1 MO2 MO3	Универсальный вход (1) Универсальный вход (2) Универсальный вход (3)	ВКЛ.	Включение каждого из универсальных выходов.
			OFF	Выключение каждого из универсальных выходов.
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2			
Требуемые настройки				
Примечания. Подробное описание см. в инструкции к EzSQ.				

Сигнал готовности инвертера

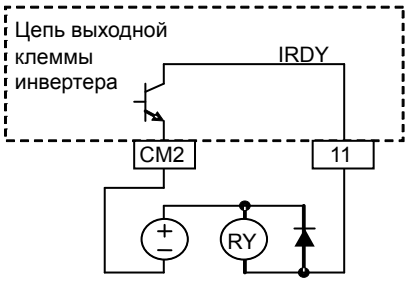
Инвертер выдает сигнал готовности (IRDY) во время готовности к работе (т.е. когда инвертер может принимать рабочие команды).

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
50	IRDY	Сигнал готовности инвертера	ВКЛ.	Инвертер готов принять рабочую команду.
			ВЫКЛ.	Инвертер не готов принять рабочую команду.
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2			
Требуемые настройки	C038, C039			

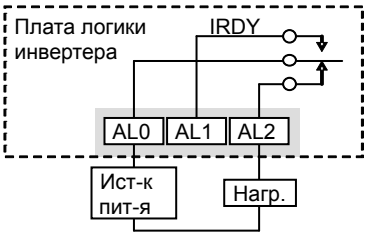
Примечания.

- Инвертер распознает только рабочие команды, поданные при наличии сигнала IRDY.
- Если сигнал IRDY не выдается, проверьте, находился ли входное напряжение питания (соединение с клеммами R, S, T) в допустимых пределах.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):

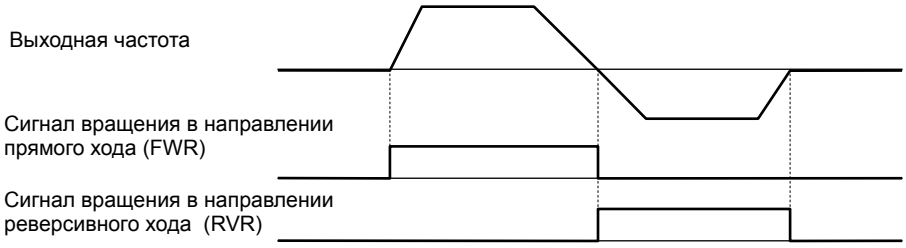


Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигналы вращения в направлениях прямого и реверсивного хода

Сигнал прямого хода. Сигнал прямого хода (FWR) непрерывно выдается инвертером при формировании выходного тока для вращения в направлении прямого хода. Сигнал FWR отключается при реверсировании или останове электродвигателя.

Сигнал реверсивного хода. Сигнал реверсивного хода (RVR) непрерывно выдается инвертером при формировании выходного тока для вращения в обратном направлении. Сигнал FWR отключается при останове электродвигателя или вращении в направлении прямого хода.

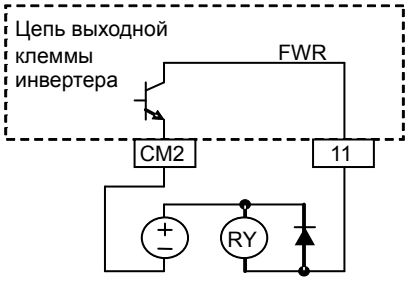


Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
51	FWR	Прямой ход	ВКЛ.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме прямого хода.
			ВЫКЛ.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме реверсивного хода или электродвигатель остановлен.
52	RVR	Реверсивный ход	ВКЛ.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме реверсивного хода.
			ВЫКЛ.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме прямого хода или электродвигатель остановлен.

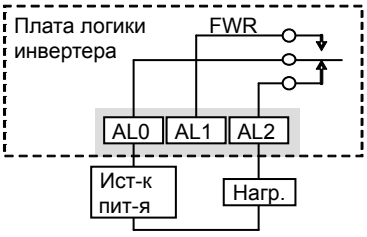
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	

Примечания.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Сигнал о существенной неисправности

Инвертер выдает сигнал о существенной неисправности в дополнение к сигналу тревоги в случае разъединения по причине одной из ошибок, перечисленных в следующей таблице.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
53	MJA	Сигнал о существенной неисправности	ВКЛ.	
			ВЫКЛ.	

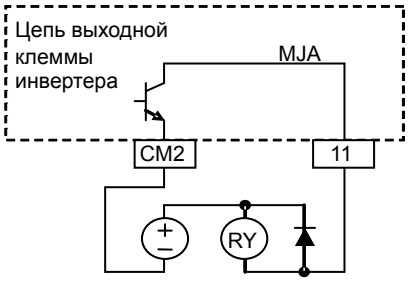
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	

Примечания.

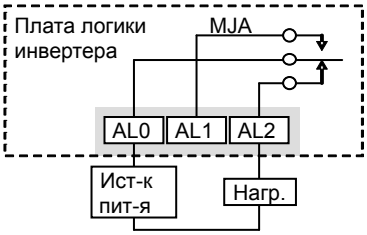
Выходной сигнал относится к аппаратному разъединению, как показано ниже.

№ п/п	Код ошибки	Описание
1	E08.*	Ошибка ЭППЗУ
2	E 10.*	Ошибка трансформатора тока
3	E 11.*	Ошибка ЦП
4	E 14.*	Замыкание на землю при включении
5	E22.*	Ошибка ЦП
6	E25.*	Ошибка основной схемы

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Двухпороговый компаратор для аналоговых входов

Функция двухпорогового компаратора сообщает, находятся ли значения аналоговых входов [O] и [OI] в диапазоне между нижним и верхним пределами, заданными для двухпорогового компаратора. Можно контролировать аналоговые входы относительно произвольно выбранных уровней (для выявления отсоединения входных клемм и прочих ошибок).

Подробные сведения см. в главе 3.

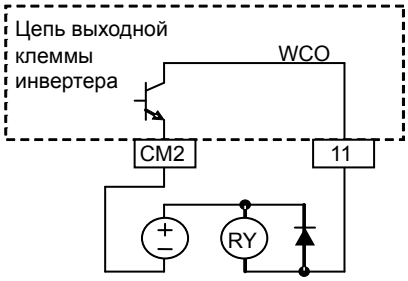
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
54	WCO	Двухпороговый компаратор для аналогового входа по напряжению	ВКЛ.	Входной сигнал [O] – внутри диапазона между порогами компаратора.
			ВЫКЛ.	Входной сигнал [O] – вне диапазона между порогами компаратора.
55	WCOI	Двухпороговый компаратор для аналогового токового входа	ВКЛ.	Входной сигнал [OI] – внутри диапазона между порогами компаратора.
			OFF	Входной сигнал [OI] – вне диапазона между порогами компаратора.

Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	b060~b065, b070, b071

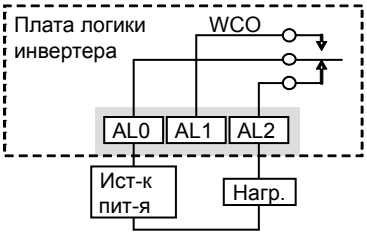
Примечания.

- Выходные значения ODc и OIDc идентичны значениям WCO и WCOI, соответственно.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

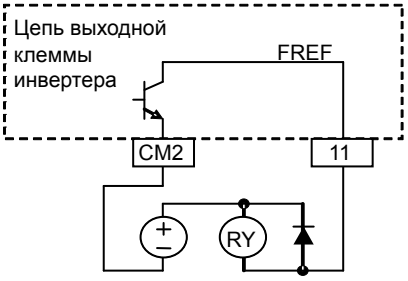
Источники команд частотного управления и рабочего режима

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
58	FREF	Источник команды частотного управления	ВКЛ.	
			ВЫКЛ.	
59	REF	Источник команды работы	ВКЛ.	
			ВЫКЛ.	

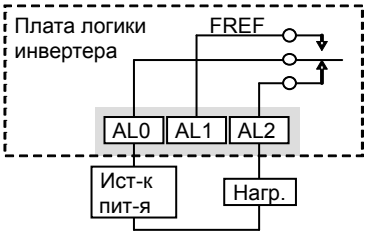
Действует для входов:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые настройки	

Примечания.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Выбор 2-го электродвигателя

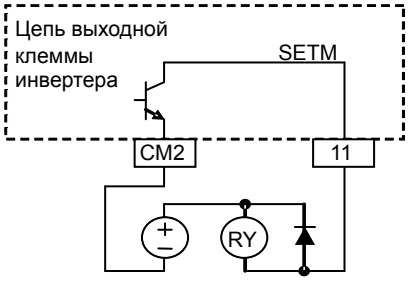
Эта функция позволяет переключаться между наборами настроек инвертера для управления двумя различными типами электродвигателей. Для использования этой функции необходимо назначить функцию «08» одной из входных клемм и включить или отключить клемму. При выборе параметров 2-го электродвигателя включается выходной сигнал SETM.

№ п/п	Код	Описание	№ п/п	Код	Описание
1	F202	Время разбега (1)	22	A295	Точка перехода частоты с Acc1 на Acc2
2	F203	Время замедления (1)	23	A296	Точка перехода частоты с Dec1 на Dec2
3	A201	Источник команды частотного управления	24	C241	Уровень предупреждения о перегрузке
4	A202	Источник команды работы	25	H202	Выбор параметров электродвигателя
5	A203	Базовая частота	26	H203	Мощность электродвигателя
6	A204	Максимальная частота	27	H204	Число полюсов электродвигателя
7	A220	Многоскоростной режим, частота 0	28	H205	Скоростная характеристика электродвигателя
8	A241	Выбор повышения крутящего момента	29	H206	Постоянная стабилизации электродвигателя
9	A242	Ручное задание величины повышения крутящего момента	30	H220	Постоянная R1 электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
10	A243	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента	31	H221	Постоянная R2 электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
11	A244	Кривая характеристики V/f	32	H222	Постоянная L электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
12	A245	Усиление V/f	33	H223	Постоянная I0 электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
13	A246	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента	34	H224	Постоянная J электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
14	A247	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента	35	H230	Постоянная R1 электродвигателя (данные автонастройки)
15	A261	Верхний предел частоты	36	H231	Постоянная R2 электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
16	A262	Верхний предел частоты	37	H232	Постоянная L электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
17	A281	Выбор функции AVR	38	H233	Постоянная I0 электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
18	A282	Выбор напряжения AVR	39	H234	Постоянная J электродвигателя (для электродвигателей Hitachi)
19	A292	Время разбега (2)			
20	A293	Время замедления (2)			
21	A294	Выбор способа переключения на профиль Acc2/Dec2			

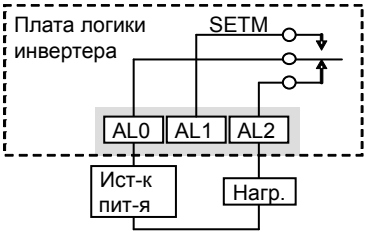
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
60	SETM	Выбор 2-го электродвигателя	ВКЛ.	Выбраны наборы параметров 2-го электродвигателя
			ВЫКЛ.	Выбраны наборы параметров 1-го электродвигателя
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		
Требуемые настройки				

Примечания.

Пример для клеммы [11] (показана настройка выходов по умолчанию – см. стр. 3-89):



Пример для клеммы [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов – см. стр. 4-51 и 3-91):

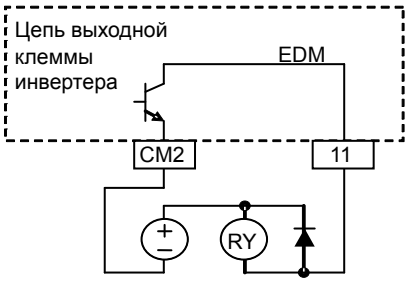


Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Контроль работы функции STO (безопасное снятие крутящего момента)

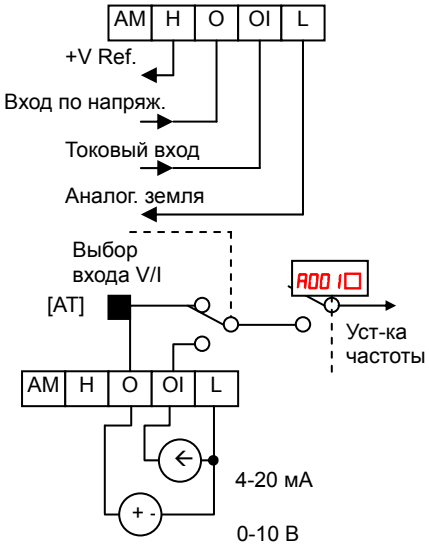
Этот сигнал относится к функции безопасного останова.

Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Сост-е	Описание
62	EDM	Контроль работы функции STO (безопасное снятие крутящего момента; только клемма выхода 11)	ВКЛ. ВЫКЛ.	
Действует для входов:		11, 12, AL0 – AL2		Действует только для клеммы [11]:
Требуемые настройки				
Примечания.				



Функционирование аналоговых входов

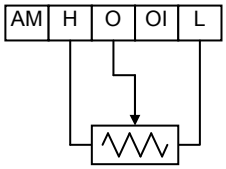
Инвертеры WJ200 позволяют управлять выходной частотой инвертера через аналоговый вход. Группа клемм аналоговых входов включает в себя клеммы [L], [OI], [O] и [H] на разъеме управления, которые обеспечивают входы по напряжению [O] или по току [OI]. Для всех аналоговых входных сигналов необходимо использовать аналоговую землю [L].



В случае использования аналоговых входов по напряжению или по току необходимо выбирать для логических входов аналоговый тип клемм при помощи функции [AT]. В таблице на следующей странице показан способ включения отдельных аналоговых входов сочетанием параметра A005 и условия [AT]. Функция клемм [AT] рассмотрена в разделе «Выбор аналогового входа по напряжению / току» главы 4. Помните, что для выбора аналогового входа в качестве источника частоты также потребуется задать A001 = 01.

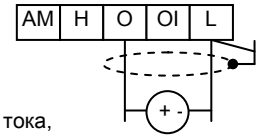
ПРИМЕЧАНИЕ. Если для функции [AT] не настроено клемм логических входов, то инвертер обнаруживает состояние [AT]=ВЫКЛ., а MCU распознает [O]+[OI] как аналоговый вход.

Контролировать выходную частоту инвертера часто можно с помощью внешнего потенциометра (это заодно позволяет освоиться с использованием аналоговых входов). Потенциометр использует для возбуждения встроенный опорный уровень 10 В [H] и аналоговую землю [L], а для формирования сигнала – вход по напряжению [O]. По умолчанию клемма [AT] выбирает вход по напряжению, когда находится в выключенном состоянии.
Важно выбрать правильное сопротивление для потенциометра: 1~2 кОм, 2 Вт.



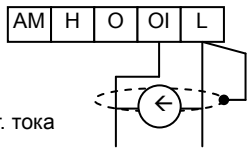
1 – 2 кОм, 2 Вт

Вход по напряжению. Для цепи входа по напряжению используются клеммы [L] и [O]. Провод экрана сигнального кабеля соединяется только с клеммой [L] на инвертере. Напряжение должно поддерживаться в нормированных пределах (отрицательное напряжение не допускается).



0 – 9,6 В пост. тока,
0 – 10 В ном.

Токовый вход. Для цепи токового входа используются клеммы [OI] и]L]. Ток должен формироваться измерительным преобразователем, выполненным по схеме *источника*; преобразователи-*потребители* работать не будут! Другими словами, ток должен подводиться к клемме [OI], и возвращаться измерительному преобразователю через клемму [L]. Входной импеданс между [OI] и [L] составляет 100 Ом. Провод экрана кабеля соединяется только с клеммой [L] на инвертере.



4 – 19,6 мА пост. тока
4 – 20 мА ном.

Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

В следующей таблице приведены доступные настройки аналоговых входов. Параметр A005 в сочетании с входной клеммой [AT] определяет состав доступных входных клемм для внешней команды частоты и режим их действия. Клемма [L] служит опорным уровнем (возвратной линией сигнала) для аналоговых входов [O] и [OI].

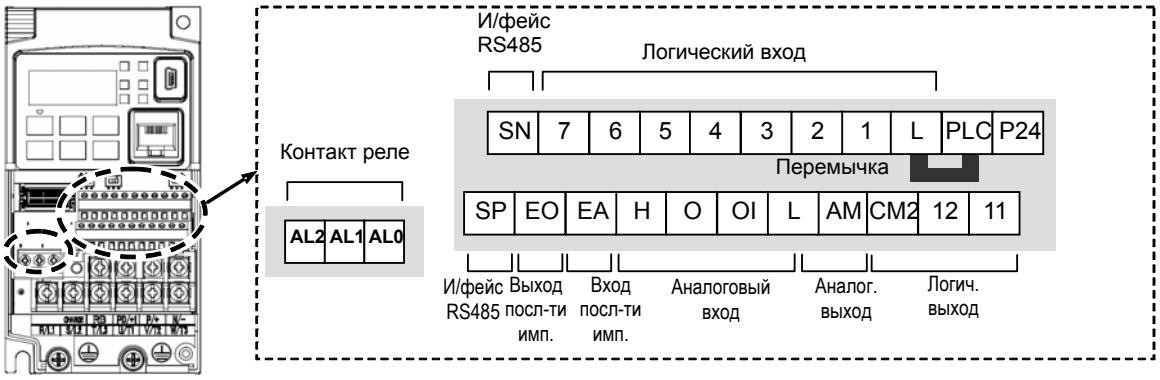
A005	Вход [AT]	Конфигурация аналоговых входов
00	ВКЛ.	[O]
	ВЫКЛ.	[OI]
02	ВКЛ.	[O]
	ВЫКЛ.	Встроенный потенциометр на внешней панели
03	ВКЛ.	[OI]
	ВЫКЛ.	Встроенный потенциометр на внешней панели

Другие разделы, связанные с аналоговыми входами:

- «Настройки аналоговых входов»;
- «Дополнительные настройки аналоговых входов»;
- «Настройки калибровки аналоговых входов»;
- «Выбор аналогового входа по напряжению / току»;
- «Разрешение добавочной частоты»;
- «Обнаружение отсоединения аналогового входа».

Функционирование входов последовательности импульсов

Инвертер WJ200 позволяет принимать входные сигналы в виде последовательности импульсов для выдачи команд частоты, задания технологических параметров (обратная связь) в режиме ПИД-регулирования и простого позиционирования. Специальные клеммы, предусмотренные для этой цели, обозначаются «EA» и «EB». Клемма «EA» представляет собой выделенную клемму, а клемма «EB» – интеллектуальную клемму, переопределяемую настройкой соответствующего параметра.



Наименование клеммы	Описание	Номинальные параметры
EA	Вход последовательности импульсов A	Для команд частоты, до 32 кГц. Общий контакт – [L].
EB (Входная клемма 7)	Вход последовательности импульсов B (Регистр C007 задается равным 85)	Макс. напряжение – 27 В пост. тока. Для команд частоты, до 32 кГц. Общий контакт – [PLC].

(1) Задание команды частоты через вход последовательности импульсов

Для использования этого режима необходимо установить регистр A001 в значение 06. В этом случае частота регистрируется снятием отсчетов со входа и пересчитывается в дробь от установленной максимальной частоты (не более 32 кГц). Для этого режима можно использовать только клемму «EA».

(2) Использование для управления технологическими параметрами ПИД-регулирования

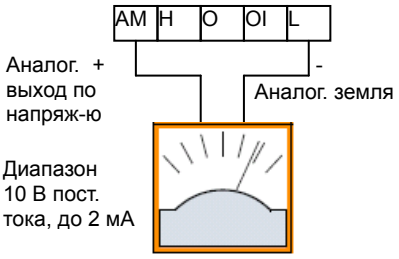
Последовательности импульсов можно использовать для задания технологического параметра (обратной связи) ПИД-регулирования. В этом случае регистр A076 устанавливается в значение 03. Используется только входная клемма «EA».

(3) Несложное позиционирование через вход последовательности импульсов

Вход последовательности импульсов можно использовать по аналогии с сигналом кодера. Возможен выбор одного из трех режимов работы.

Функционирование аналоговых выходов

В системах с инвертером бывает целесообразным контролировать работу инвертера дистанционно или с лицевой панели корпуса инвертера. Иногда для этого достаточно вольтметра на щите. В других случаях источником команды частоты инвертера может выступать регулятор или ПЛК, требующий параметра обратной связи от инвертера (например, показаний выходной частоты или выходного тока) для контроля выполнения операций. Для этих целей служит клемма аналогового выхода [AM].



Параметры входов и выходов см. на стр. 4-6.

Инвертер выдает аналоговый сигнал напряжения на клемме [AM], при этом клемма [L] служит опорным уровнем земли для аналоговых сигналов. Через клемму [AM] можно выдавать показания частоты инвертера или выходного тока. Необходимо учесть, что диапазон напряжений составляет от 0 до +10 В (только с положительной полярностью) независимо от направления вращения электродвигателя. Клемма [AM] настраивается через регистр C028 согласно приведенной ниже таблице.

Функция	Код	Описание
C028	00	Выходная частота инвертера
	01	Выходной ток инвертера
	02	Крутящий момент на выходе инвертера
	03	Частота цифрового выхода
	04	Выходное напряжение инвертера
	05	Входная мощность инвертера
	06	Электронная термозащита от перегрузки
	07	Частота LAD
	08	Цифровой контроль силы тока
	10	Температура ребристого теплообменника
	12	Универсальный режим
	15	Последовательность импульсов
	16	Опция

Смещение и усиление сигнала [AM] являются настраиваемыми в соответствии со следующей таблицей.

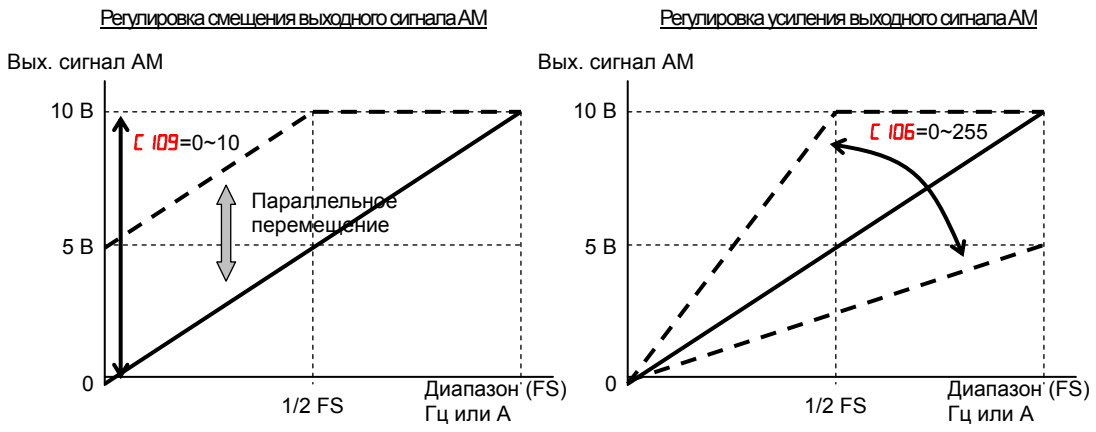
Функция	Описание	Диапазон	Заводская настройка
C 106	Выходное усиление [AM]	0~255	100
C 109	Выходное смещение [AM]	0,0~10,0	0,0

На приведенных ниже графиках показано действие настроек усиления и смещения. Для калибровки выхода [AM] с учетом специфики задачи (с аналоговым измерительным прибором) выполните приведенные ниже действия.

1. Запустите электродвигатель на частоте, соответствующей верхней границе диапазона, или наиболее часто используемой рабочей частоте.

a. Если аналоговый прибор измеряет выходную частоту, вначале отрегулируйте смещение (C 109), а затем установите регистр C 106 для задания напряжения на верхней границе выходного диапазона.

b. Если клемма [AM] используется для показаний силы тока на электродвигателе, вначале отрегулируйте смещение (C 109), а затем установите регистр C 106 для задания напряжения на верхней границе выходного диапазона. Не забудьте предусмотреть запас у верхней границы диапазона для увеличения силы тока при повышенной нагрузке на электродвигатель.



ПРИМЕЧАНИЕ. Как отмечено выше, первым настраивается смещение, а вторым – усиление. Иным путем невозможно добиться эффективной регулировки, поскольку смещение будет сдвигаться параллельно.

Дополнительные комплектующие системы инвертера

5

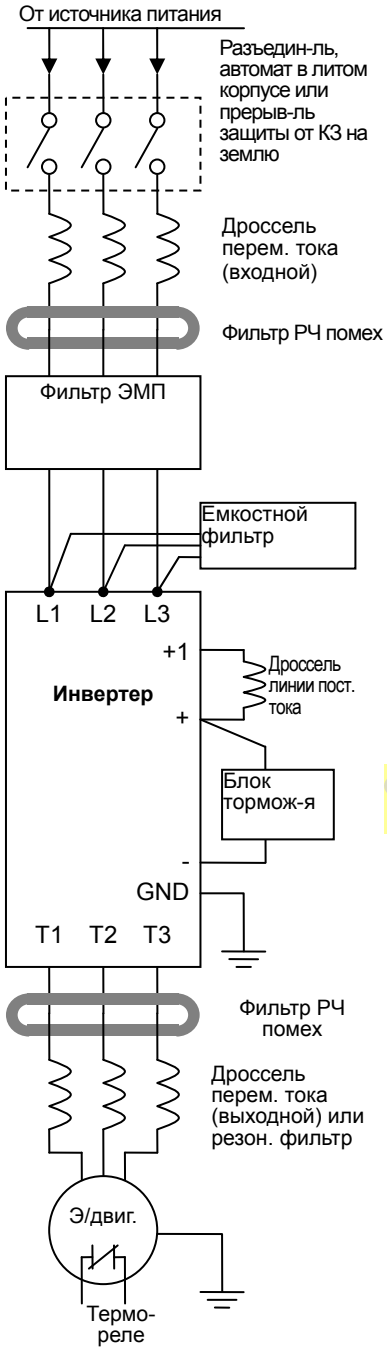
Содержание главы Стр.

- **Введение** 2
- **Описание комплектующих** 3

Введение

Введение

Система управления электродвигателя включает в себя собственно электродвигатель, инвертер и защитные плавкие предохранители. Это все, что необходимо для подключения электродвигателя с инвертером на испытательном стенде. Однако комплектная система может также содержать разнообразные дополнительные компоненты. Некоторые из них могут использоваться для подавления шумов, другие могут использоваться для улучшения тормозных характеристик инвертера. На приведенной ниже схеме показана система с несколькими возможными дополнительными компонентами, а в таблице приведены их артикулы.



Наименование	Артикул, серия		См. стр.
	ЕС, Япония	США	
Входной дроссель переменного тока	ALI-xxx2	HRL-x	5-3
Входной фильтр РЧ помех	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Фильтр ЭМ помех (по требованиям CE)	(не установлен)		5-4
Емкостной фильтр	CFI-x	CFI-x	5-4
Дроссель линии питания постоянного тока	DCL-x-xx	HDC-xxx	5-5
Тормозной резистор	JRB-xxx-x SRB-xxx-x	JRB-xxx-x SRB-xxx-x	5-5
Тормозной резистор по нормам NEMA	–	HRB-x, NSRBx00-x NJRB-xxx	5-5
Блок торможения	BRD-xxx	BRD-xxx	5-5
Выходной фильтр РЧ помех	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Выходной дроссель переменного тока	ACL-x2-xxx	HRL-xxx	5-3
Резонансный фильтр	Сочетание: ACL-x2-xxx LPF-xxx R-2-xxx	HRL-xxC	5-3

ПРИМЕЧАНИЕ. Артикулы Hitachi для дополнительных комплектующих, соответствующие различным номиналам, обозначены суффиксом –x. Подобрать подходящую модификацию и номинал комплектующих с учетом параметров инвертера поможет документация на продукцию Hitachi.

Все комплектующие поставляются с отдельной печатной инструкцией. Подробные указания по монтажу см. в соответствующих руководствах. В этой главе приведен только краткий обзор дополнительных комплектующих.

Описание комплектующих

Входные дроссели переменного тока

Эти устройства полезны при необходимости гашения гармоник, индуцированных на линиях питания, при асимметрии напряжений в сети выше 3% (при мощностях источника питания больше 500 кВА) или для сглаживания колебаний напряжения. Они также увеличивают коэффициент мощности.

В следующих конфигурациях универсального инвертера возможен мощный выброс тока на выходе источника питания, способный вывести из строя модуль инвертера^

- если коэффициент асимметрии источника питания превысит 3%;
- если мощность источника питания в 10 или более раз выше мощности инвертера (или мощность источника питания превышает 500 кВА);
- если ожидаются резкие колебания питания.

Примеры подобных ситуаций:

1. параллельное подключение нескольких инвертеров к общей силовой шине;

2. параллельное включение инвертера с тиристорным преобразователем на общей силовой шине;

3. коммутации установленного конденсатора сглаживания опережения по фазе (коррекции коэффициента мощности).

При возникновении указанных условий существуют или при условии необходимости высокой надежности подключенного оборудования, НЕОБХОДИМО установить входной дроссель перем. тока на 3% (падения напряжения при номинальном токе) относительно напряжения питания на стороне источника питания. Кроме того, при высокой вероятности косвенного поражения системы разрядом молнии необходима установка громоотвода.

Пример расчета:

V_{RS} = 205 В, V_{ST} = 203 В, V_{TR} = 197 В,

где V_{RS} – фазное напряжение R-S, V_{ST} – фазное напряжение S-T, V_{TR} – фазное напряжение T-R.

Коэффициент асимметрии напряжений =

$$\frac{\textit{Макс. фазное напряжение}\,(\text{мин.}) - \textit{среднее фазное напряжение}}{\textit{Среднее фазное напряжение}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - \left(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}\right)/3}{\left(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}\right)/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1{,}5\%$$

Указания по монтажу см. в сопроводительной документации к дросселю.

Выходные дроссели переменного тока

Дроссели снижают вибрацию электродвигателя, вызванные коммутацией форм волны инвертера посредством сглаживания формы волны для достижения качества питания, сравнимого с энергосистемой общего пользования. Они также эффективны для снижения явлений отраженной волны, возникающих в электропроводке от инвертера до электродвигателя протяженностью свыше 10 м. Указания по монтажу см. в сопроводительной документации к дросселю.

Ферритовый сердечник (фильтр РЧ помех)

Ферритовый сердечник помогает уменьшить излучаемые помехи проводки инвертера. Его можно устанавливать на входной или выходной стороне инвертера. Справа показан образец ферритового сердечника с монтажным кронштейном. Провода необходимо пропустить через отверстие для уменьшения радиочастотной составляющей электрических помех. Для полноценной фильтрации РЧ помех следует сделать три-четыре витка проводов. Провода крупного сечения следует оснащать сборками из нескольких сердечников (до четырех).

ZCL–xxx

Таблицы выбора характеристик динамического торможения для инвертеров WJ200

Инвертеры серии WJ200 снабжены встроенными блоками торможения. Увеличение тормозного момента достигается подключением внешних резисторов. Требуемый тормозной момент зависит от специфики системы. Для подбора подходящего резистора можно руководствоваться таблицами в этом разделе.

Класс 200 В		Характеристики без резистора		Характеристики при минимальном сопротивлении			Характеристики при мин. сопротивлении и 100% тормозной нагрузке	
Номер модели WJ200	Мощность (л.с.)	Встроенн. резистор	Тормозн. момент (%)	Мин. сопротивл. (Ом)	Тормозн. момент (%)	Макс. нагрузка (%)	Мин. сопротивл. при 100% тормозной нагрузке (Ом)	Тормозн. момент (%)
001	$^1/_8$	–	50	100	200	10	317	150
002	$^1/_4$	–	50	100	200	10	317	150
004	$^1/_2$	–	50	100	200	10	317	100
007	1	–	50	50	200	10	159	100
015	2	–	50	50	150	10	159	50
022	3	–	20	35	150	10	111	50
037	5	–	20	35	100	10	111	30
055	7,5	–	20	20	80	10	64	30
075	10	–	20	17	80	10	54	30
110	15	–	15	17	60	10	54	20
150	20	–	15	10	60	10	32	20

Класс 400 В		Характеристики без резистора		Характеристики при минимальном сопротивлении			Характеристики при мин. сопротивлении и 100% тормозной нагрузке	
Номер модели WJ200	Мощность (л.с.)	Встроенн.резистор	Тормозн. момент (%)	Мин. сопротивл. (Ом)	Тормозн. момент (%)	Макс. нагрузка (%)	Мин. сопротивл. при 100% тормозной нагрузке (Ом)	Тормозн. момент (%)
004	$^1/_2$	–	50	180	150	10	570	100
007	1	–	50	180	150	10	570	100
015	2	–	50	180	150	10	570	60
022	3	–	20	100	100	10	317	60
030	4	–	20	100	100	10	317	50
040	5	–	20	100	100	10	317	40
055	7,5	–	20	70	80	10	222	40
075	10	–	20	70	80	10	222	30
110	15	–	15	70	60	10	222	20
150	20	–	15	35	60	10	111	20

Устранение неисправностей и обслуживание

6

Содержание главы Стр.

- Поиск и устранение неисправностей 2
- Индикация событий разъединения, хронологии и состояний 8
- Восстановление заводских настроек 14
- Обследование и техническое обслуживание 15
- Гарантийные обязательства 22

Поиск и устранение неисправностей

Предупреждения о технике безопасности

Перед поиском неисправностей или обслуживанием инвертера ознакомьтесь со следующими правилами техники безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: приступать к выполнению обслуживания или обследования следует не менее чем через десять (10) минут после выключения источника питания. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: для технического обслуживания, обследования и замены деталей должен привлекаться только квалифицированный персонал. Работники перед началом работ должны снять с себя все металлические предметы (наручные часы, браслеты и т.п.) Необходимо проследить за тем, чтобы применяемый инструмент имел изолированные ручки. В противном случае возникает опасность пожара или поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ни в коем случае не отсоединяйте разъемы, вытягивая их за провода (провода охлаждающего вентилятора и платы логики). Отрыв проводов может привести к пожароопасной или травмоопасной ситуации.

Общие меры предосторожности и замечания

- Всегда поддерживайте установку в чистоте, чтобы в инвертер не попадала пыль и посторонние предметы.
- Будьте внимательны при работе, не допускайте обрыва проводов и ошибочных соединений.
- Прочно закрепляйте клеммы и разъемы.
- Берегите электронику от влаги и масел. Пыль, металлические опилки и прочие инородные материалы способны повредить изоляцию и привести к непредвиденной аварии, поэтому в данном случае необходима особая осторожность.

Содержание проверок

В этой главе приводятся указания и контрольные списки действий для следующих проверок:

- ежедневные проверки;
- периодические проверки (приблизительно один раз в год);
- проверка сопротивления изоляции (измерение Мегомметром; приблизительно каждые два года).

Рекомендации по поиску и устранению неисправностей

В следующей таблице перечислены типичные признаки неисправностей и соответствующие решения.

1. Инвертер не включается.

Возможные причины	Способы устранения
Неправильно подсоединен провод электропитания.	Проверьте разводку входной цепи.
Отсоединена перемычка или вставка постоянного тока между клеммами [P] и [PD].	Соедините клеммы [P] и [PD] перемычкой или вставкой постоянного тока.
Обрыв провода электропитания.	Проверьте разводку входной цепи.

2. Электродвигатель не запускается.

Возможные причины	Способы устранения
Выбран неправильный источник команды работы (RUN).	Проверьте правильность источника команды RUN (A002). Пример. Клемма (цифровой вход): 01 Интерфейс оператора (кнопка RUN): 02
Выбран неверный источник частоты.	Проверьте правильность источника частоты (A001). Пример. Клемма (аналоговый вход): 01 Интерфейс оператора (F001): 02
Уставка частоты – 0 Гц.	Если источником команды частотного управления является клемма (A001=01), проверьте аналоговый сигнал по напряжению или току на клеммах [O] или [OI].
	Если источником команды частотного управления является интерфейс оператора (A001=02), задайте частоту в регистре F001.
	В зависимости от источника команды частотного управления введите соответствующий параметр опорной частоты.
	Если источником команды частотного управления является многоскоростной режим, задайте частоту в регистрах с A020 по A035 и A220.
Команда RUN не назначена входной клемме.	Если источником команды работы является клемма (A002=01), назначьте входным клеммам команды прямого (00:FW) или реверсивного хода (01:RV). В случае 3-проводной схемы управления назначьте входным клеммам команды пуска (20:STA), останова (21:STP) и реверсирования (22:F/R) 3-проводного схемы.
Входы многоскоростного режима (с 02 по 05 – с CF1 по CF4) назначены входным клеммам и активны.	Деактивируйте вход(ы).
Одновременно активны входы FWD и REV.	Если источником команды RUN является вход FWD/REV, активируйте вход FWD или REV.
Действует ограничение направления вращения (b035).	Проверьте b035.
Неправильная разводка входной цепи или положение перемычки.	Правильно подсоедините входные провода или установите перемычку. (Включенное/выключенное состояние входов контролируется по регистру d005.)
Неправильное подключение аналогового входа или варистора.	Выполните подключение правильно. Для аналоговых входов по напряжению или входов от варистора проверьте напряжение между клеммами [O] и [L]. В случае аналогового токового входа проверьте ток между источником тока и клеммой [OI].
Источником команды RUN является интерфейс оператора, но входная клемма установлена в режим форсирования и активна.	Деактивируйте вход.
Источником команды RUN является клемма, но входная клемма установлена в режим форсирования операторского интерфейса и активна.	Деактивируйте вход.

Инвертер находится в состоянии разъединения. (Горит индикатор ALARM и индицируется код «Exxx»).	Сбросьте инвертер кнопкой STOP/RESET и проверьте код ошибки.
Вход GS1 или GS2 неактивен из-за включенной функции защиты.	Если используется функция защиты, включите GS1 и GS2. В противном случае отключите функцию защиты двухпозиционным переключателем.

Возможные причины	Способы устранения
Клемме входа назначена команда «18:RS». «14:CS» или «11:FRS» и вход активен.	Деактивируйте вход.
Клемме входа назначена команда «84:ROK» и вход активен.	Активируйте вход.
Обрыв провода между инвертером и электродвигателем или внутри электродвигателя.	Проверьте электропроводку.
Перегрузка.	Снимите избыточную нагрузку.
Электродвигатель заблокирован.	Освободите электродвигатель.

3. Электродвигатель не ускоряется до заданной скорости.

Возможные причины	Способы устранения
Аналоговые линии подключены неправильно.	Проверьте электропроводку. Для аналоговых входов по напряжению или входов от варистора проверьте напряжение между клеммами [O] и [L]. В случае аналогового токового входа проверьте ток между источником тока и клеммой [OI].
Действует ограничение перегрузки или функция защиты от перегрузки по току.	Проверьте уровень функции.
Максимальная частота (A004) или верхний предел частоты (A061/A261) выше ожидаемого значения.	Проверьте значение.
Чрезмерно длительный разгон.	Измените время разгона (F002/A092/A292).
Входы многоскоростного режима (с 02 по 05 – с CF1 по CF4) назначены входным клеммам и активны.	Деактивируйте вход(ы).
Клемме входа назначена команда «06:JG» и вход активен.	Деактивируйте вход.
Перегрузка.	Снимите избыточную нагрузку.
Электродвигатель заблокирован.	Освободите электродвигатель.

4. Инвертер не реагирует на указания изменения частоты с цифрового интерфейса оператора.

Возможные причины	Способы устранения
Выбран неверный источник частоты.	Проверьте источник частоты (A001=02).
Клемме входа назначена команда «51:F-TM» и вход активен.	Деактивируйте вход.

5. Некоторые коды функций не отображаются на экране.

Возможные причины	Способы устранения
Включено ограничение индикации кодов функций (b037).	Установите параметр 00 в значение b037 (все экраны).
Клемме входа назначена команда «86:DISP» и вход активен.	Деактивируйте вход.

6. Интерфейс оператора (панель управления) не реагирует на команды.

Возможные причины	Способы устранения
Клемме входа назначена команда «86:DISP» и вход активен.	Деактивируйте вход.

7. Величину параметра невозможно изменить.

Возможные причины	Способы устранения
Инвертер находится в состоянии работы.	Остановите инвертер, убедитесь, что электродвигатель больше не вращается и повторите попытку. Если разрешено редактирование параметров в режиме работы, то в состоянии работы будет возможно изменять некоторые коды функций.
Включена функция программной блокировки (b031).	Отключите функцию программной блокировки.

8. При выдаче команды прямого хода электродвигатель вращается в обратном направлении.

Возможные причины	Способы устранения
Неправильная коммутация.	Поменяйте местами любые две фазы из U/T1, V/T2 и W/T3.
Неправильная логика сигнала направления в 3-проводной схеме.	Проверьте настройку логики входа: «22:F/R».

9. При нажатии кнопки RUN на панели управления электродвигатель вращается в обратном направлении.

Возможные причины	Способы устранения
Неверно скоммутирована кнопка RUN (F004).	Проверьте параметр F004.

10. Разъединение из-за перегрузки по току (E03)

Возможные причины	Способы устранения
Чрезмерно короткий разгон.	Измените время разгона (F002/A092/A292).
	Включите функцию приостановки разгона (A069, A070).
Перегрузка.	Снимите избыточную нагрузку.
	Включите функции повышения крутящего момента.
	Выберите характеристику свободного регулирования V/f (A044/A244=02).
Отключено ограничение перегрузки (b021 = 00).	Включите ограничение перегрузки (b021=01/02/03).

В случае разъединения инвертера из-за перегрузки по току (E03), несмотря на действующую защиту от перегрузки (b021=01/02/03):

Установлен высокий уровень ограничения перегрузки (b022/b025).	Понизьте уровень ограничения перегрузки (b022/b025).
Чрезмерно резкое замедление при ограничении перегрузки (b023/b026).	Настройте более плавное замедление для ограничения перегрузки (b023/b026).

11. Кнопка STOP/RESET не реагирует на нажатие.

Возможные причины	Способы устранения
Кнопка STOP/RESET запрещена.	Проверьте функцию разрешения кнопки STOP (b087).
Включена функция защиты от перенапряжения при замедлении (b130) или управляемого замедления при потере питания (b050).	Проверьте b130 и b050.

12. Шум при работе электродвигателя или установки.

Возможные причины	Способы устранения
Низкая несущая частота.	Увеличьте несущую частоту (b083) . (При этом могут возникнуть электрические помехи и увеличиться ток утечки).
Частоты установки и электродвигателя дают резонанс.	Немного измените выходную частоту. Если резонанс возникает при разгоне или замедлении, используйте функцию перескока через частоту (A063-68) для пропуска резонансной частоты.
Перевозбуждение.	Отрегулируйте базовую частоту (A003/A203) и напряжение АРН (A082/A282) согласно номиналу электродвигателя. Если это не принесло улучшений, немного уменьшите усиление V/f (A045/A245) или измените кривую V/f (A044/A244) для свободного регулирования V/f.

13. Разъединение при перегрузке (E05).

Возможные причины	Способы устранения
Неверный уровень электронной защиты от перегрева.	Проверьте настройку электронной защиты от перегрева (b012/b013).

14. Разъединение по превышению напряжения (E07).

Возможные причины	Способы устранения
Чрезмерно короткое время замедления.	Измените длительность замедления (F003/F203/A093/A293)
Отключена защита от превышения напряжения при замедлении (b130=00).	Включите защиту от превышения напряжения (b130=01/02).
При разъединении инвертера по превышению напряжения, несмотря на включенную защиту:	
Неверная настройка пропорционального усиления (b134) или постоянной времени интегрирования (b135) защиты от превышения напряжения.	Проверьте настройку пропорционального усиления (b134) или постоянной времени интегрирования (b135) защиты от превышения напряжения.
Чрезмерно высокая уставка защиты от превышения напряжения (b131).	Понизьте уставку защиты от превышения напряжения (b131). Нижний предел параметра b131 вычисляется по формуле: (входное напряжение)×√2×1,1).

15. Разъединение из-за ошибки термистора (E35).

Возможные причины	Способы устранения
Термистор настроен на вход [5] и включено питание 24 В пост. тока.	Проверьте настройку входной клеммы [5] (C005).

16. Неустойчивая выходная частота.

Возможные причины	Способы устранения
Неверные параметры.	Установите выходную частоту немного меньшей или большей, чем частота источника питания.
	Измените постоянную стабилизации электродвигателя (H006/H203).
Чрезмерные колебания нагрузки.	Замените электродвигатель и инвертер на модели следующего класса мощности.
Чрезмерное колебание напряжения питания.	Проверьте источник электропитания.

17. Недостаточный крутящий момент на выходе.

Возможные причины	Способы устранения
Неверные параметры [разгон]	Увеличьте параметры повышения крутящего момента (A042/A242-A043/A243).
	Уменьшите несущую частоту (A083).
	Измените кривую V/f (A044/A244) на SLV.
	Выберите автоматическое повышение крутящего момента (A041/A241).
Неверные параметры [замедление]	Увеличьте время замедления (F003/F203/A093/A293).
	Отключите функцию AVR (A081/A281).
	Установите резистор или модуль рекуперативного торможения.

18. Разъединение или останов инвертера при отсоединении кабеля интерфейса оператора.

Возможные причины	Способы устранения
Неверная настройка b165.	Установите параметр реакции на потерю связи с внешним интерфейсом оператора (b165) равным 02.

19. Отсутствие отклика при обмене данными по сети Modbus.

Возможные причины	Способы устранения
Параметры заданы, но не обновлены.	В случае изменения параметров C071, C074 или C075 необходимо выключить и включить питание или сбросить инвертер, включив и выключив клемму RS.
Неверная настройка источника команды RUN (A002/A202).	В качестве источника команды RUN (A002/A202) укажите 03.
Неверная настройка источника команды частотного управления (A001/A201).	Установите параметр источника команды частотного управления (A001/A201) равным 03.
Неправильная настройка скорости обмена данными.	Проверьте скорость обмена данными (A071).
Неверно настроенный или дублирующийся адрес Modbus.	Проверьте адрес Modbus (A072).
Неправильная настройка режима контроля четности.	Проверьте режим контроля четности для обмена данными (A074).
Неправильная настройка числа стоповых битов.	Проверьте число стоповых битов для обмена данными (A075).
Неправильная разводка.	Проверьте разводку линии обмена данными на клеммах SP, SN.

20. При пуске инвертера срабатывает прерыватель тока утечки на землю

Возможные причины	Способы устранения
Чрезмерный ток утечки инвертера.	Уменьшите несущую частоту (A083).
	Увеличьте уставку прерывателя тока утечки или замените прерыватель на модель большего номинала.

21. Торможение постоянным током не действует.

Возможные причины	Способы устранения
Не настроено усилие торможения постоянным током (A054) для замедления. (Заводская настройка – «0,»).	Задайте усилие торможения постоянным током для замедления (A054).
Не настроена длительность торможения постоянным током (A055) для замедления. (Заводская настройка – «0,0»).	Задайте длительность торможения постоянным током для замедления (A055).

22. Ошибка пониженного напряжения.

Возможные причины	Способы устранения
Уменьшение входного напряжения из-за недостаточной мощности источника питания.	Выберите более мощный источник питания.

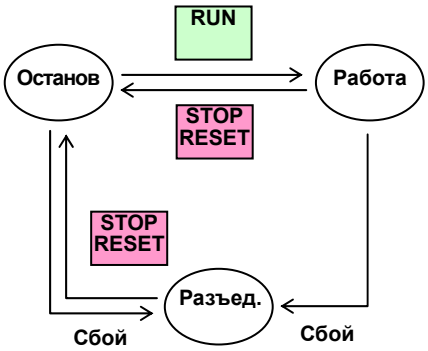
23. Помехи в телевизорах и радиоприемниках, находящихся рядом с инвертером.

Возможные причины	Способы устранения
Инвертер излучает помехи.	Максимально удалите затрагиваемые помехами устройства от инвертера.

Индикация событий разъединения, хронологии и состояний

Обнаружение и устранение сбоев

Микропроцессор инвертера обнаруживает различные аварийные события и фиксирует их в таблице хронологии. Выход инвертера отключается аналогично срабатыванию автоматического прерывателя при перегрузке по току. Большинство сбоев происходит при работающем электродвигателе (см. диаграмму справа). Тем не менее, при неполадках в самом инвертере возможно разъединение и в режиме останова.



В обоих случаях можно снять аварийное состояние нажатием кнопки STOP/RESET. Также можно удалить накопленную в инвертере хронологию разъединений по способу из раздела «Восстановление заводских настроек» на стр. 6–8 (при установке b084=00 сбрасывается хронология, но настройки инвертера остаются без изменений).

Коды ошибок

Код ошибки автоматически выдается на экран при разъединении инвертера в результате сбоя. В следующей таблице перечислены причины, связанные с различными кодами ошибок.

Код ошибки	Содержание ошибки	Возможные причины
E01	Событие перегрузки по току во время работы на постоянной скорости	Короткое замыкание на выходе инвертера, застопоривание вала электродвигателя или тяжелая нагрузка (в этих случаях в инвертере возникает сверхток, вызывающий разъединение его выхода). Неправильное подключение двигателя с двумя номинальными напряжениями.
E02	Событие перегрузки по току во время замедления	
E03	Событие перегрузки по току во время разгона	
E04	Событие перегрузки по току при прочих условиях	
E05	Защита от перегрузки	При обнаружении перегрузки электродвигателя функцией электронной защиты от перегрева инвертер разъединяет и отключает выход.
E06	Защита от перегрузки тормозного сопротивления	Если скорость работы BRD превышает уставку «b90», то функция защиты отключает выход инвертера и выдает код ошибки.
E07	Защита от перенапряжения	Выходное напряжение на шине постоянного тока превышает порог из-за рекуперации энергии электродвигателем.
E08	Ошибка ЭППЗУ	В случае проблем со встроенным ЭППЗУ, связанных с помехами или чрезмерной температурой, инвертер разъединяется и выключает выход электродвигателя.
E09	Ошибка пониженного напряжения	Падение выходного напряжения внутренней шины постоянного тока ниже порога приводит к отказу управляющей цепи. Это состояние может также приводить к чрезмерному нагреву электродвигателя или низкому крутящему моменту. Инвертер разъединяется и выключает выход.
E 10	Ошибка обнаружения тока	При обнаружении ошибки во внутренней системе обнаружения тока инвертер отключит выход и выдаст код ошибки.

Код ошибки	Содержание ошибки	Возможные причины
E 11	Ошибка центрального процессора	Произошел сбой в работе встроенного процессора, вызвавший разъединение инвертера отключение выхода электродвигателя.
E 12	Дистанционное отключение	Поступил сигнал на клемму интеллектуального входа, которой назначена команда EXT, Инвертер разъединился и отключил выход электродвигателя.
E 13	USP	Если включена защита от самопроизвольного пуска (USP), то включение питания при наличии сигнала работы вызывает ошибку. Инвертер производит разъединение и не переходит в режим работы до устранения ошибки.
E 14	Замыкание на землю	Защитная схема инвертера предусматривает обнаружение короткого замыкания на землю между выходом инвертера и электродвигателем во время проверок включения питания. Эта функция защищает инвертер, но не защищает персонал.
E 15	Перенапряжение на входе	Инвертер следит за превышением входного напряжения в течение 100 секунд после перехода в режим останова. В случае перенапряжения инвертер переходит в аварийное состояние. После снятия аварийного состояния инвертер вновь готов к переходу в режим работы.
E21	Разъединение инвертера защитой от перегрева	Если температура внутри инвертера превышает порог, инвертер обнаруживает перегрев по показаниям теплового датчика в модуле инвертера и разъединяется, отключая выход.
E22	Ошибка обмена данными центрального процессора	При нарушении обмена данными между двумя центральными процессорами инвертер разъединяется и выдает код ошибки.
E25	Ошибка основной схемы (*3)	Инвертер разъединяется, если он не может обнаружить подключение источника питания по причине сбоя, вызванного помехами или выходом из строя элемента силовой схемы.
E30	Ошибка формирователя сигнала	Произошла внутренняя ошибка инвертера в защитной цепи между центральным процессором и основным блоком формирователя сигнала. Причиной ошибки могут быть чрезмерно сильные электрические помехи. Инвертер отключил выход модуля биполярных транзисторов с изолирующим затвором (БТИЗ).
E35	Термистор	При перегреве по показаниям термистора, подключенного к клеммам [5] и [L], инвертер разъединяется и отключает выход.
E36	Ошибка торможения	Если параметр разрешения управления торможением (b120) установлен равным «01», то инвертер разъединится в случае невозможности получения подтверждения торможения (b124), при установленном времени ожидания после выдачи сигнала отпускания тормоза.
E37	Безопасный останов	Выдан сигнал безопасного останова.
E38	Защита от перегрузки на малой скорости	Инвертер обнаруживает перегрузку при работе на сверхнизкой скорости электродвигателя и отключает выход.

Код ошибки	Содержание ошибки	Возможные причины
E40	Соединение с интерфейсом оператора	При нарушении соединения между инвертером и панелью управления оператора инвертер разъединяется и показывает код ошибки.
E41	Ошибка обмена данными по сети Modbus	Если в качестве реакции на ошибку обмена данными выбрано разъединение (C076=00), то инвертер разъединяется по истечении времени ожидания.
E43	Неверная инструкция EzSQ	Программа в памяти инвертера повреждена, либо клемма PRG включена без загрузки программы в инвертер.
E44	Ошибка уровня вложенности EzSQ	Программа содержит более восьми уровней вложенности подпрограмм, операторов «if» или циклов «for-next».
E45	Ошибка инструкции EzSQ	Инвертер обнаружил команду, которую невозможно выполнить.
E50 – E59	Разъединение пользователем EzSQ (от 0 до 9).	Если разъединение инвертера выполнено по условию, заданному пользователем, то инвертер выдает код ошибки.
E60 – E69	Ошибка опциональной платы	Инвертер обнаружил ошибку на опциональной плате, установленной в предназначенном для нее гнезде. Подробности см. в инструкции к установленной опциональной плате.
E80	Отсоединение кодера	В случае отсоединения проводки кодера, обнаружения неверного подключения кодера, отказа кодера или использования кодера, не поддерживающего выход линейного формирователя, инвертер отключает выход и выдает код ошибки, показанный справа.
E81	Заброс скорости	При повышении частоты вращения электродвигателя до произведения уставки максимальной частоты (A004) и уровня обнаружения ошибок заброса скорости (P026) инвертер отключает выход и выдает код ошибки, показанный справа.
E83	Ошибка диапазона позиционирования	Если текущее положение выходит за границы диапазона положений (P072-P073), то инвертер отключает выход и выдает код ошибки.

Код ошибки	Содержание ошибки	Описание
SSSS Вращение	Сброс	Включена клемма RS или нажата кнопка STOP/RESET.
----	Недостаточное напряжение	При падении входного напряжения ниже минимального порога инвертер отключает выход и ждет в показанном состоянии.
oooo	Ожидание перезапуска	Это показание выдается после разъединения и перед повторным запуском.
oooo	Действие команды ограничено	Направление, указанное командой RUN, ограничено настройкой регистра b035.
L HC	Инициализация хронологии разъединений	Выполняется инициализация хронологии разъединений.
----	Нет данных (индикация разъединений)	Данные о разъединениях/предупреждениях отсутствуют.
---- **Мигание**	Ошибка обмена данными	Нарушение обмена данными между инвертером и цифровым интерфейсом оператора.
---o	Автоподстройка завершена	Автоподстройка завершена без ошибок.
---J	Ошибка автоподстройки	Автоподстройку выполнить не удалось.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сброс возможен не ранее чем через 10 секунд после разъединения.

ПРИМЕЧАНИЕ. При возникновении ошибок E08, E14 и E30 сброс клеммой RS или кнопкой STOP/RESET невозможен. Для сброса в этом случае необходимо выключить и включить питание. При повторном возникновении той же ошибки следует выполнить инициализацию.

Коды предупреждений

Если заданный параметр вступает в противоречие с другими, выдается один из следующих кодов предупреждений.

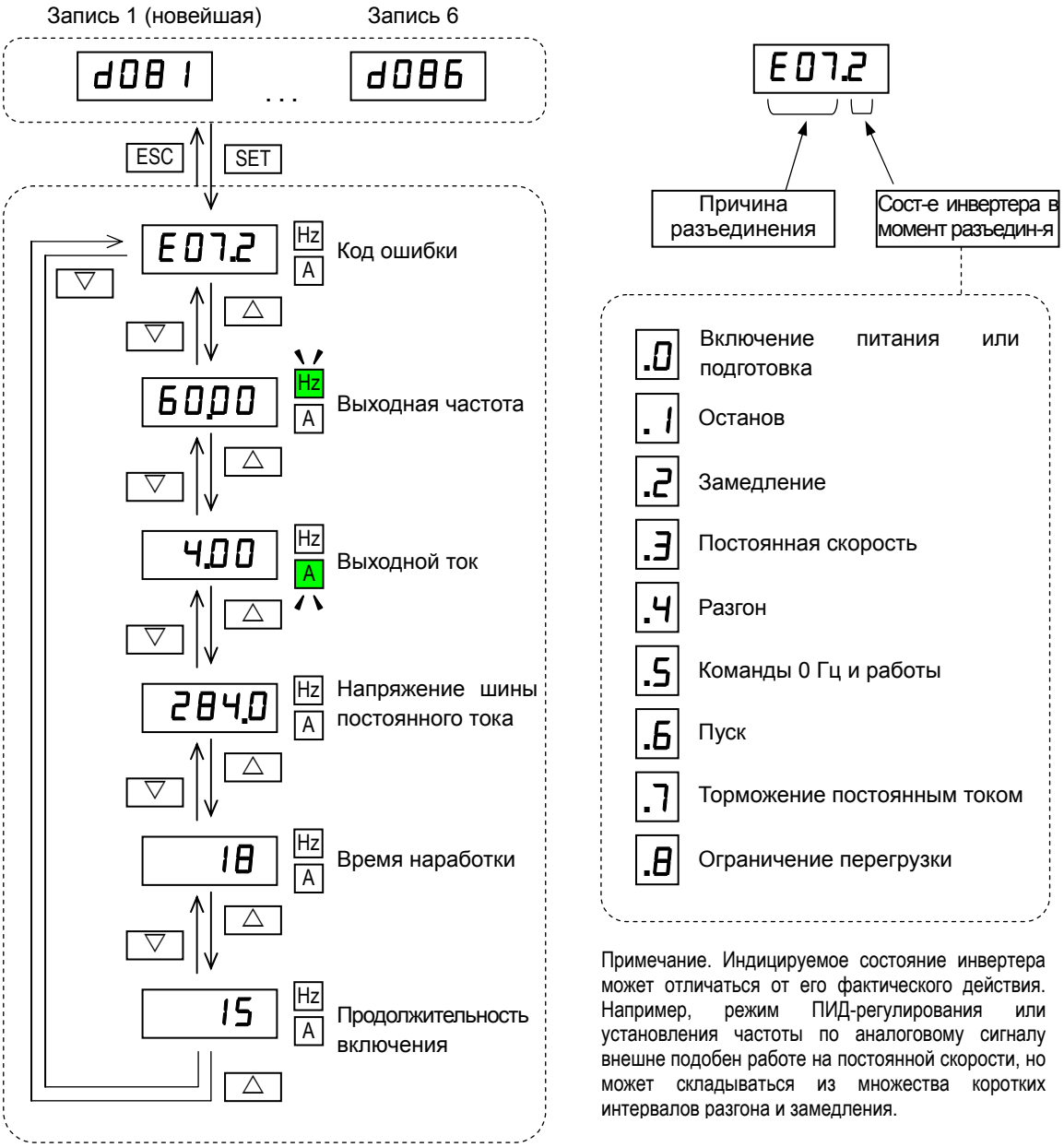
Код предупреждения	Состояния предупреждений		
H001	Верхний предел частоты (A061)	>	Макс. частота (A004)
H002	Нижний предел частоты (A062)	>	Макс. частота (A004)
H005	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A020)	>	Макс. частота (A004)
H015	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A020)	>	Верхний предел частоты (A061)
H025	Нижний предел частоты (A062)	>	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A020)
H031	Начальная частота (A082)	>	Верхний предел частоты (A061)
H032	Начальная частота (A082)	>	Нижний предел частоты (A062)
H035	Начальная частота (A082)	>	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A020)
H036	Начальная частота (A082)	>	Частота многоскоростного режима 1-15 (A021-A035)
H037	Начальная частота (A082)	>	Частота толчкового режима (A038)

Код предупреждения	Состояния предупреждений		
U085	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A020)	=	Частота перескока (A063/A063/A063±A064/A066/A068)
U086	Частота многоскоростного режима 1-15 (A021-A035)		
U091	7-я частота свободного регулирования V/f	>	Верхний предел частоты (A061)
U092	7-я частота свободного регулирования V/f	>	Нижний предел частоты (A062)
U095	7-я частота свободного регулирования V/f	>	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A020)
U201	Верхний предел частоты (A261)	>	Макс. частота (A204)
U202	Нижний предел частоты (A262)	>	Макс. частота (A204)
U205	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A220)	>	Макс. частота (A204)
U215	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A220)	>	Верхний предел частоты (A261)
U225	Нижний предел частоты (A262)	>	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A220)
U231	Начальная частота (A082)	>	Верхний предел частоты (A261)
U232	Начальная частота (A082)	>	Нижний предел частоты (A262)
U235	Начальная частота (A082)	>	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A220)
U285	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A220)	=	Частота перескока (A063/A063/A063±A064/A066/A068)
U291	7-я частота свободного регулирования V/f	>	Верхний предел частоты (A261)
U292	7-я частота свободного регулирования V/f	>	Нижний предел частоты (A262)
U295	7-я частота свободного регулирования V/f	>	Уставка выходной частоты (F001) Частота многоскоростного режима 0 (A220)

Хронология разъединений и состояние инвертера

Перед снятием аварийного состояния вначале следует определить его причину. При возникновении ошибок инвертер сохраняет в памяти основные рабочие параметры, имевшие место в момент сбоя. Для доступа к этим данным используйте функцию индикации (dxxx). Сведения о текущей ошибке выдаются функцией d081. Информация о пяти предшествующих ошибках хранится в параметрах функций с d082 по d086. При каждой очередной ошибке содержимое d081-d085 сдвигается на d082-d086, а в параметр d081 записываются сведения о произошедшей ошибке.

На следующем рисунке показан способ доступа к кодам ошибок через меню индикации. При возникновении ошибок можно просмотреть данные о них, выбрав вначале соответствующую функцию. d081 – соответствует последней ошибке, d086 – самой давней.



Примечание. Индицируемое состояние инвертера может отличаться от его фактического действия. Например, режим ПИД-регулирования или установления частоты по аналоговому сигналу внешне подобен работе на постоянной скорости, но может складываться из множества коротких интервалов разгона и замедления.

Восстановление заводских настроек

Можно восстановить исходные значения всех параметров инвертера, заданные на заводе для целевого географического рынка. После инициализации инвертера выполните пробное включение питания, описанное в главе 2, чтобы электродвигатель вновь начал вращаться. В случае изменения рабочего режима (стандартная/высокая частота) необходимо повторно инициализировать инвертер для активации нового режима. Для инициализации инвертера выполните перечисленные ниже операции.

(1) Выберите режим инициализации параметром b084.

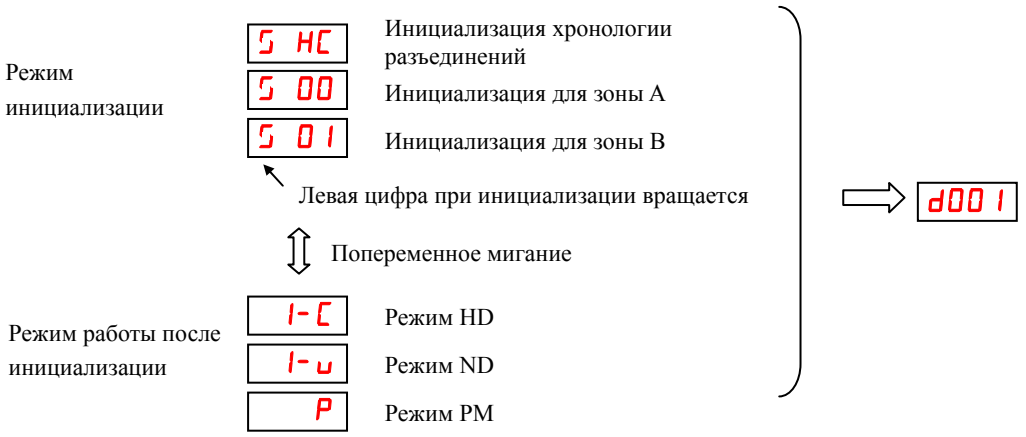
(2) При b084=02, 03 или 04 выберите целевые данные инициализации параметром b094.

(3) При b084=02, 03 или 04 укажите код страны в параметре b085.

(4) Задайте параметр b 180 равным 01.

(5) На несколько секунд появится следующий экран, и инициализация завершится с индикацией кода d001.

Вид экрана во время инициализации



Функция «B»		
Код ф-ции	**Параметр**	**Описание**
b084	Режим инициализации (параметров или хронологии разъединений)	Выбор инициализируемых данных, пять вариантов: 00 – инициализация не выполняется; 01 – сброс хронологии разъединений; 02 – инициализация всех параметров; 03 – сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров; 04 – сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров и программы EzSQ.
b094	Указание данных, подлежащих инициализации	Выбор инициализируемых параметров, четыре варианта: 00 – все параметры; 01 – все параметры, кроме клемм входов/выходов и обмена данными; 02 – только параметры, зарегистрированные в Uxxx; 03 – все параметры кроме зарегистрированных в Uxxx и b037.
b085	Выбор начального значения	Выберите значений параметра по умолчанию: 00 – зона A 01 – зона B.
b 180	Условие инициализации	Выполнение инициализации при вводе параметров b084, b085 и b094 Два кода вариантов: 00 – запрет инициализации; 01 – выполнение инициализации.

Параметр b084 не сохраняется в ЭППЗУ, чтобы инициализация не запустилась по неосторожности.

Обследование и техническое обслуживание

График ежедневных и ежегодных обследований

Обследуемые позиции		Содержание проверок	Периодичность		Способ обследования	Критерии
			Еже-дневно	Еже-годно		
Общие параметры	Окружающая среда	Воздействие недопустимых температур и влажности	✓		Термометр, гигрометр	Температура окружающей среды – от +10 до +50°C, относит. влажность – не более 90 % без конденсации
	Основные агрегаты	Аномальные шумы и вибрации	✓		Визуально и на слух	Устойчивые условия для работы электронных органов управления
	Напряжение источника питания	Отклонения напряжения	✓		Измерение напряжений между клеммами [L1], [L2] и [L3] цифровым вольтметром	Класс 200 В: 50/60 Гц 200 – 240 В (-15/+10%) Класс 400 В: 50/60 Гц 380 – 460 В (-15/+10%)
Сеть	Изоляция относительно земли	Достаточное сопротивление		✓	См. стр. 6-16	Не менее 5 МОм
	Крепление	Отсутствие слабо затянутых винтов		✓	Динамо-метрический ключ	M3,5: 1,0 Н-м M4: 1,4 Н-м M5: 3.0 Н-м M6: 3,9 – 5,1 Н-м M8: 5,9 – 8,8 Н-м
	Компоненты	Перегрев		✓	События разъединения из-за перегрева	Отсутствие событий разъединения
	БТИЗ	Значение сопротивления		✓	См. стр. 6-17	
	Клеммная колодка	Прочность соединений		✓	Визуально	Отсутствие отклонений
	Сглаживающие конденсаторы	Отсутствие протеканий и вздутий	✓		Визуально	Отсутствие отклонений
	Реле	Дребезг		✓	На слух	Одиночный щелчок при включении или выключении
	Резисторы	Трещины или изменение цвета		✓	Визуально	Проверить величину сопротивления опционального тормозного резистора
Цепь управления	Функция	Баланс напряжений между фазами		✓	Измерить выходное напряжение между U, V, W	Разброс не должен превышать 2%
		Цепь защиты		✓	Один из способов – ввести внешний сигнал разъединения и проверить поведение инвертера и сигнал тревоги.	Проверить исправность.
	Общие параметры	Отсутствие запаха, изменения цвета, коррозии		✓	Визуально	Отсутствие отклонений
	Конденсатор	Отсутствие протеканий и вздутий	✓		Визуально	Изменений внешнего вида наблюдаться не должно
Охлаждение	Охлаждающий вентилятор	Шум	✓		Выключить, провернуть вручную	Вращение должно быть плавным
		Пыль	✓		Визуально	Прочистить пылесосом
		Крепление	✓		Визуально	Прочность крепления
	Радиатор	Пыль	✓		Визуально	Прочистить пылесосом
Экран	Светодиоды	Читаемость			Визуально	Должны быть исправны все светодиодные сегменты

Примечание 1. Срок службы конденсатора зависит от температуры окружающей среды. См. стр. 6-21.

Примечание 2. Расчетный срок службы охлаждающего вентилятора – 10 лет, однако он зависит от температуры и других условий окружающей среды.

Примечание 3. Необходимо периодически чистить инвертер от пыли. Скопление пыли в вентиляторе и радиаторе может вызвать перегрев инвертера.

Проверка мегомметром

Мегомметр – измерительный прибор для контроля состояния изоляции при помощи высокого напряжения. Для инвертеров существенно, чтобы клеммы питания были изолированы от клеммы заземления GND и, чтобы сопротивление изоляции было достаточным.

Ниже приведена схема соединений для проверки инвертера мегомметром. Для выполнения проверки придерживайтесь следующего порядка действий.

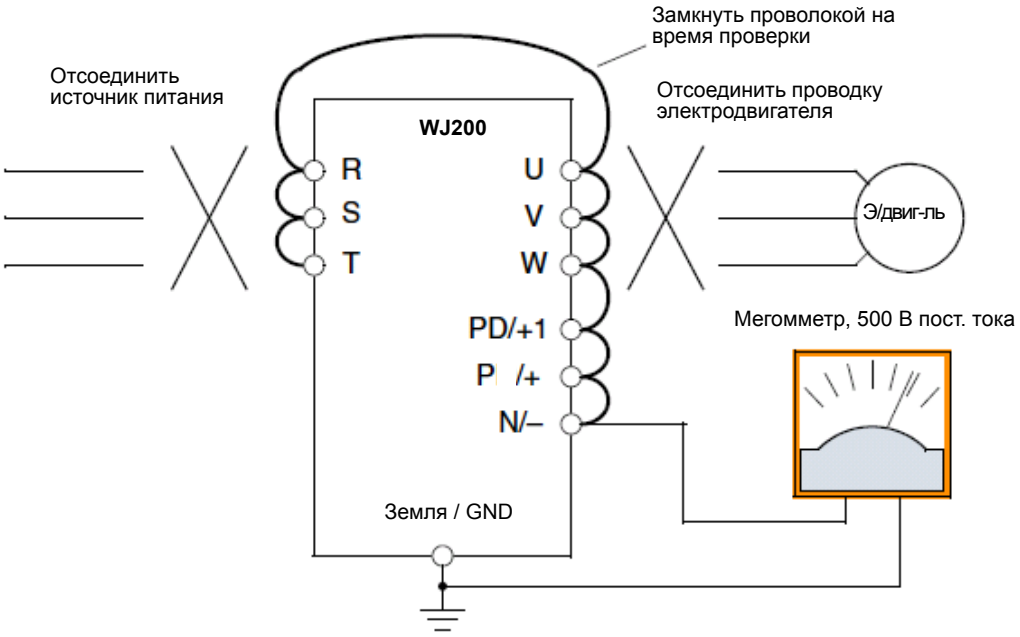
1. Перед началом работы отсоедините питание инвертера и подождите как минимум 5 минут.

2. Вскройте лицевую панель корпуса для доступа к силовой проводке.

3. Отсоедините все провода от клемм [R, S, T, PD/+1, P/+, N/–, U, V и W]. Важнее всего отсоединить от инвертера провода входной цепи питания и электродвигателя.

4. При помощи оголенной проволоки замкните друг на друга клеммы [R, S, T, PD/+1, P/+, N/–, U, V и W] согласно схеме.

5. Соедините мегомметр с контактом заземления (GND) инвертера и короткозамкнутыми клеммами питания, как показано на схеме. Выполните проверку мегомметром при напряжении 500 В пост. тока. Убедитесь, что сопротивление изоляции составляет не менее 5 МОм.



6. По завершении проверки отсоедините мегомметр от инвертера.

7. Подсоедините обратно провода к клеммам [R, S, T, PD/+1, P/+, N/–, U, V и W] в исходной конфигурации.

ОСТОРОЖНО: не подсоединяйте мегомметр к клеммам управляющей цепи, например интеллектуальными входами/выходами, аналоговыми клеммами и т.п., иначе инвертер может выйти из строя.

ОСТОРОЖНО: ни в коем случае не выполняйте на инвертере испытаний на грозовой импульс (HIPOT). Инвертер снабжен устройством защиты от перенапряжений между вышеуказанными клеммами силовой схемы и землей шасси.

ОСТОРОЖНО: назначение клемм питания отличается от старых моделей типа серий L100, L200 и т.д. Будьте особенно внимательны при монтаже провода питания.

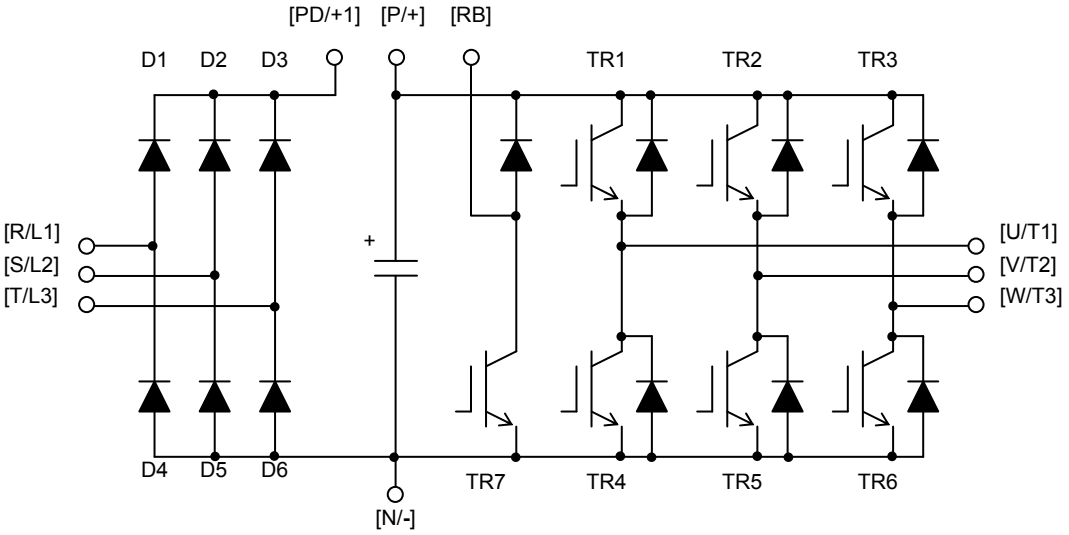
Способ проверки БТИЗ

Для проверки транзисторов инвертера (БТИЗ) и диодов действуйте следующим образом.

1. Отсоедините входную цепь от клемм [R, S, и T] и клеммы [U, V, и W] от электродвигателя.

2. Отсоедините все провода от клемм [+] и [–] системы рекуперативного торможения.

3. Возьмите цифровой вольтметр (ЦВМ) и отрегулируйте его на диапазон сопротивления 1 Ом. При помощи электрода ЦВМ можно измерить состояние заряда клемм инвертера [R, S, T, U, V, W, + и –].



Условные обозначения в таблице.
Практически бесконечное сопротивление: ≅ ∞ Ом
Практически нулевое сопротивление: ≅ 0 Ом.

Компонент	ЦВМ		Измеренное значение	Компонент	ЦВМ		Измеренное значение	Компонент	ЦВМ		Измеренное значение
	–	+			–	+			–	+	
D1	[R]	[+1]	≅ ∞ Ом	D5	[S]	[–]	≅ 0 Ом	TR4	[U]	[–]	≅ 0 Ом
	[+1]	[R]	≅ 0 Ом		[–]	[S]	≅ ∞ Ом		[–]	[U]	≅ ∞ Ом
D2	[S]	[+1]	≅ ∞ Ом	D6	[T]	[–]	≅ 0 Ом	TR5	[V]	[–]	≅ 0 Ом
	[+1]	[S]	≅ 0 Ом		[–]	[T]	≅ ∞ Ом		[–]	[V]	≅ ∞ Ом
D3	[T]	[+1]	≅ ∞ Ом	TR1	[U]	[+]	≅ ∞ Ом	TR6	[W]	[–]	≅ 0 Ом
	[+1]	[T]	≅ 0 Ом		[+]	[U]	≅ 0 Ом		[–]	[W]	≅ ∞ Ом
D4	[R]	[–]	≅ 0 Ом	TR2	[V]	[+]	≅ ∞ Ом	TR7	[RB]	[+]	≅ ∞ Ом
	[–]	[R]	≅ ∞ Ом		[+]	[V]	≅ 0 Ом		[+]	[RB]	≅ 0 Ом
				TR3	[W]	[+]	≅ ∞ Ом		[RB]	[–]	≅ ∞ Ом
					[+]	[W]	≅ 0 Ом		[–]	[RB]	≅ ∞ Ом

ПРИМЕЧАНИЕ. Величины сопротивления для диодов или транзисторов не будут одинаковыми, но будут близки. Существенное расхождение показаний может быть признаком неисправности.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не приступайте к измерению выходного напряжения между клеммами [+] и [–] в диапазоне силы постоянного тока, не убедившись предварительно, что сглаживающий конденсатор полностью разряжен.

Измерение общих электрических параметров инвертера

В следующей таблице указан порядок измерения основных электрических параметров системы. На схемах системы «инвертер – электродвигатель» на следующей странице указаны точки измерения соответствующих параметров.

Параметр	Место измерения в цепи	Измерительный прибор	Примечания	Эталонное значение
Напряжение питания E_1	E_R – между L1 и L2 E_S – между L2 и L3 E_T – между L3 и L1	Магнитоэлектрический вольтметр или выпрямительный вольтметр	Эффективное значение основной синусоиды	Напряжение в энергосистеме общего пользования. Класс 200 В: 200–240 В, 50/60 Гц Класс 400 В: 380–460 В, 50/60 Гц
	В однофазной системе: E_1 – между L1 и N			
Ток питания I_1	I_r – L1 I_s – L2 I_t – L3		Суммарное эффективное значение	—
	В однофазной системе: I_1 = L1			
Напряжение питания W_1	W_{11} – между L1 и L2 W_{12} – между L2 и L3		Суммарное эффективное значение	—
	В однофазной системе: W_1 – между L1 и N			
Коэффициент мощности цепи питания Pf_1	$$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$$			—
Выходное напряжение E_O	E_U – между U и V E_V – между V и W E_W – между W и U	Выпрямительный вольтметр	Суммарное эффективное значение	—
Выходной ток I_O	I_U – U I_V – V I_W – W	Магнитоэлектрический амперметр	Суммарное эффективное значение	—
Выходная мощность W_O	W_{O1} – между U и V W_{O2} – между V и W	Электронный ваттметр	Суммарное эффективное значение	—
Коэффициент мощности выходной цепи Pf_O	Коэффициент мощности выходной цепи вычисляется на основе выходного напряжения E, выходного тока I и выходной мощности W: $$Pf_O = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_O \times I_O} \times 100\%$$			—

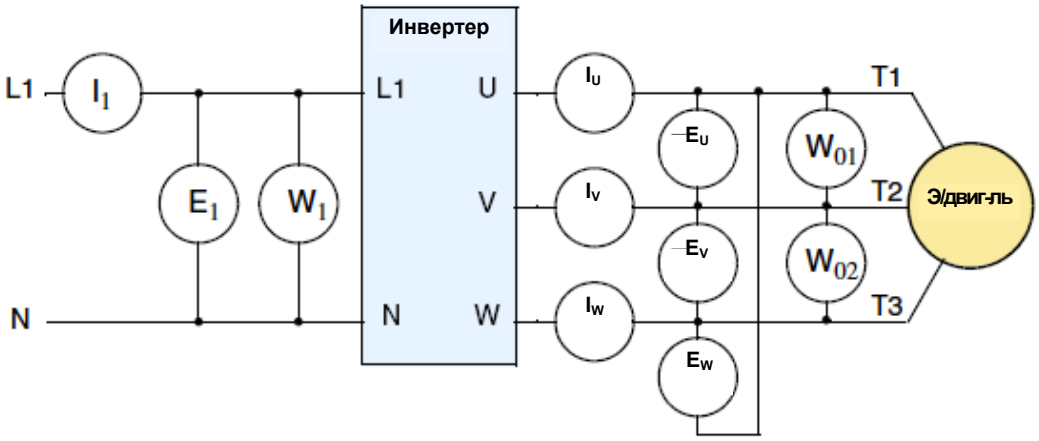
Примечание 1. Вольтметр должен показывать эффективное значение основной синусоиды, а амперметр и ваттметр – суммарные эффективные значения силы тока и мощности.

Примечание 2. Из-за неидеальной формы тока на выходе инвертера возможны неверные показания на низких частотах. Тем не менее, вышеупомянутые измерительные приборы и методы дают сравнительно точные результаты.

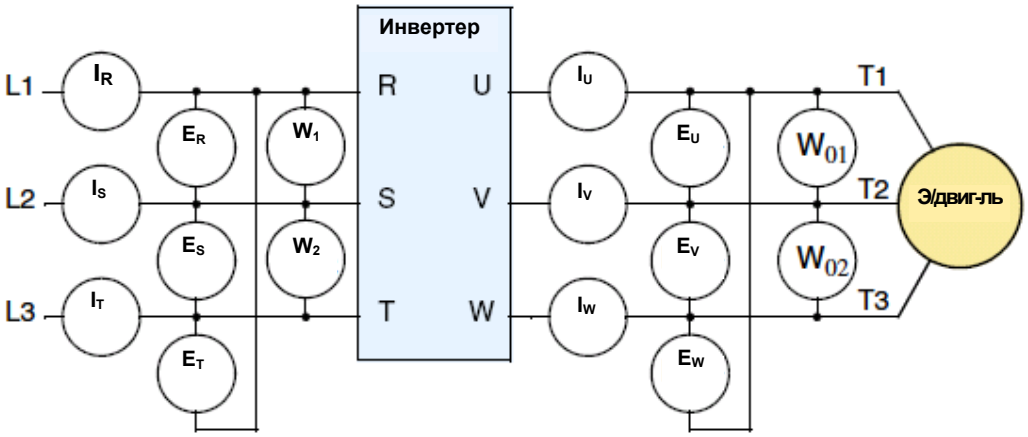
Примечание 3. Универсальные цифровые вольтметры (ЦВМ), как правило, плохо подходят для измерения переменного тока искаженной формы (отличной от чистой синусоиды).

На приведенных ниже схемах показаны места выполнения измерений напряжения, силы тока и мощности, перечисленных в таблице на предыдущей странице. Измеряемое напряжение представляет собой эффективное выходное напряжение основной синусоиды, а измеряемая мощность – суммарную эффективную мощность.

Измерительная схема для однофазной системы



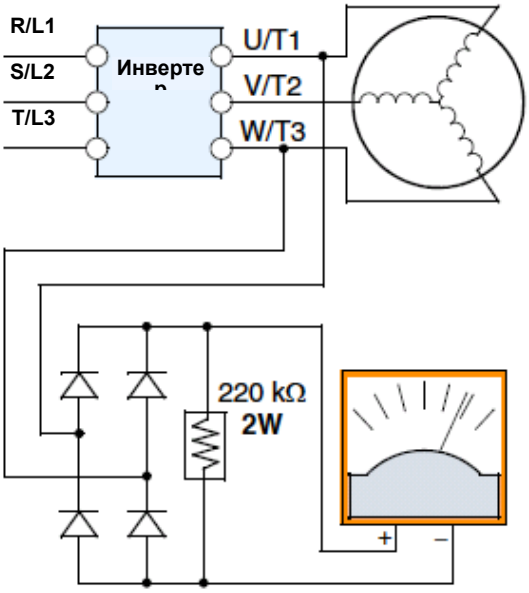
Измерительная схема для трехфазной системы



Методы измерения выходного напряжения инвертера

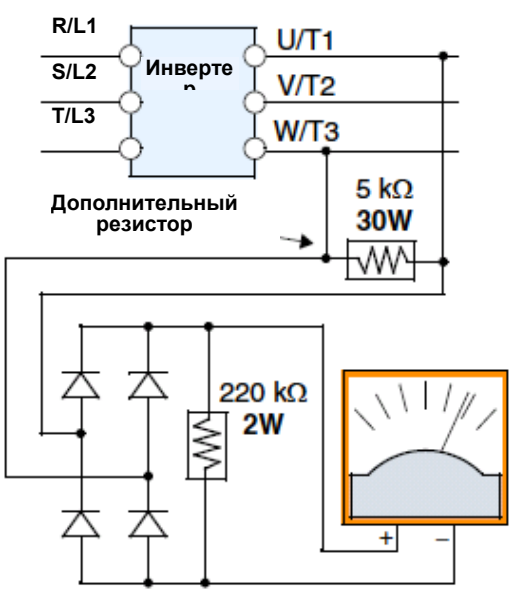
Для измерения выходного напряжения приводного оборудования необходимы подходящие приборы и безопасная методика. Работать предстоит с высокими напряжениями и выходными токами высокочастотных импульсных схем, форма которых отличается от чистых синусоид. Цифровые вольтметры зачастую не дают достоверных показаний при подобных формах тока. Также небезопасно выводить сигналы высокого напряжения на осциллографы. Полупроводниковые компоненты выходной схемы инвертера имеют некоторые токи утечек, и измерения без нагрузки могут дать недостоверные результаты. По этим причинам мы настоятельно рекомендуем придерживаться следующих схем для измерения выходного напряжения при проверках оборудования.

Измерение напряжения *с* нагрузкой



Класс V	Диодный мост	Вольтметр
Класс 200 В	600 В, мин. 0,01 А	Диапазон 300 В
Класс 400 В	100 В, мин. 0,1 А	Диапазон 600 В

Измерение напряжения *без* нагрузки

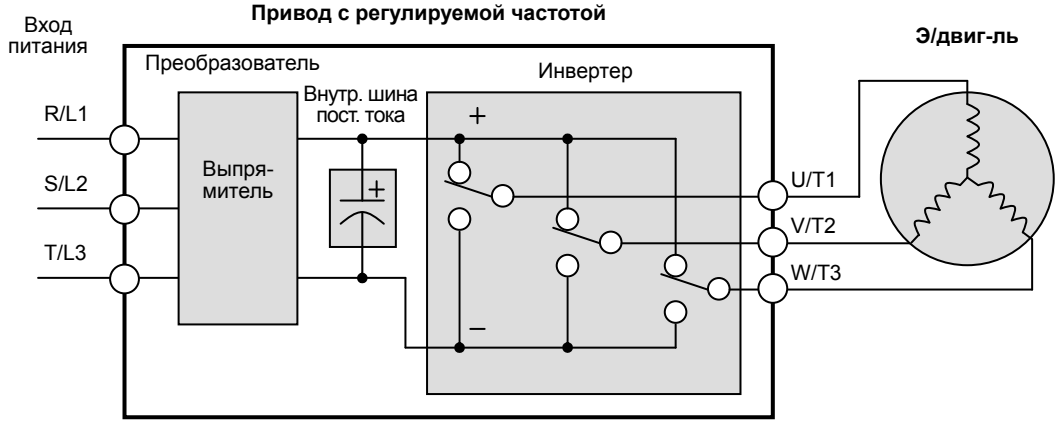


Класс V	Диодный мост	Вольтметр
Класс 200 В	600 В, мин. 0,01 А	Диапазон 300 В
Класс 400 В	100 В, мин. 0,1 А	Диапазон 600 В

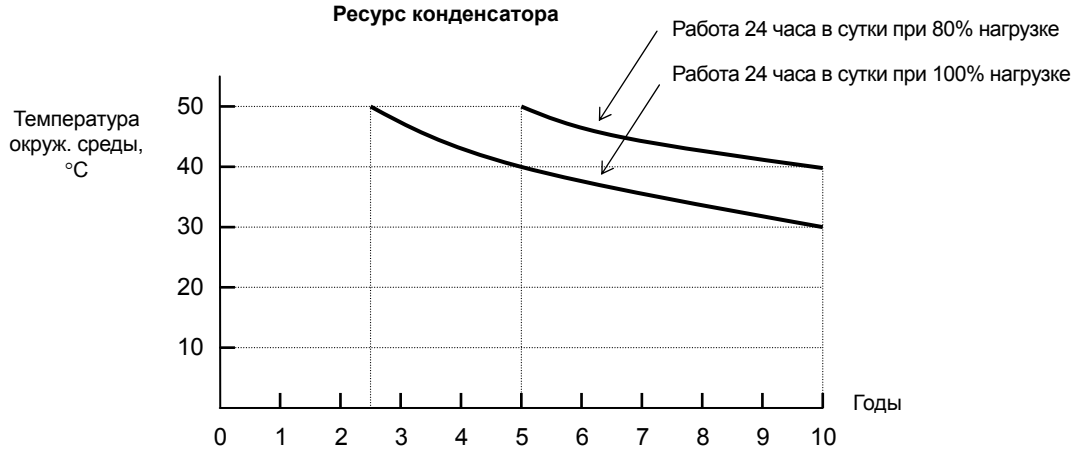
ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ! При работе с инвертерами и выполнении изменений не дотрагивайтесь до проводов и соединительных клемм. Перед использованием показанной выше измерительной схемы поместите ее детали в изолированный кожух.

Кривые срока службы конденсатора

Для шины постоянного тока внутри инвертера используется конденсатор большой мощности, показанный ниже на схеме. Конденсатор работает с высокими напряжениями и токами, сглаживая броски в цепи питания инвертера. Таким образом, ухудшение характеристик конденсатора неизбежно влияет на работу инвертера.



Износ конденсатора ускоряется при высоких температурах окружающей среды, как свидетельствует приведенный ниже график. При средней температуре окружающей среды 40°C и работе 24 часа в сутки при нагрузке 80% срок службы конденсатора составляет 10 лет. Следите за тем, чтобы температура окружающей среды поддерживалась на приемлемых уровнях, и выполняйте профилактические проверки вентилятора, радиатора и других компонентов. В случае установки инвертера в шкафу, температурой окружающей среды будет температура внутри шкафа.



Гарантийные обязательства

Условия гарантии

Гарантийный период при условиях надлежащего монтажа и соблюдения правил обращения составляет два (2) года с момента изготовления, но не более одного (1) года от даты установки. Гарантия покрывает ремонт или замену (по собственному усмотрению Hitachi) ТОЛЬКО установленного инвертера.

1. В следующих случаях сервисное сопровождение оказывается только на возмездной основе, даже в течение гарантийного периода:

- **a.** выход из строя или повреждение, вызванные нарушением правил эксплуатации, несанкционированным изменением или неквалифицированным ремонтом;
- **b.** выход из строя или повреждение в результате падения после покупки и доставки;
- **c.** выход из строя или повреждение в результате пожара, землетрясения, затопления, удара молнии, аномального напряжения во входной цепи, загрязнения и других внешних факторов.

2. В случае выезда сервисного персонала на место эксплуатации, все расходы, связанные с ремонтом на месте, возмещаются покупателем.

3. Настоящее руководство должно надежно храниться во избежание его утери. За заменой утерянного руководства или приобретением дополнительных экземпляров следует обращаться к дистрибьютору Hitachi.

Глоссарий и библиография

A

Содержание настоящего приложения **Стр.**

- **Глоссарий** **2**
- **Библиография** **8**

Глоссарий

Температура окружающей среды	Температура воздуха в помещении, в котором находится работающая электронная аппаратура. Для эффективного отвода выделяемого работающей установкой тепла она должна находиться при пониженной окружающей температуре.
Выходная частота	Под выходной частотой понимается заданная частота напряжения на выходе инвертера при постоянной заданной скорости вращения двигателя. Функция выходной частоты подает напряжение на выход инвертера по обеспечении инвертером стабильной скорости вращения. Инвертер способен вырабатывать выходное напряжение различной частоты, а также обладает опциональными логическими функциями.
Автоподстройка	Способность контроллера взаимодействовать с нагрузкой и определять надлежащие коэффициенты для использования их в управляющем работой инвертера алгоритме. Автоподстройка является стандартной функций технологических контроллеров с контурами пропорционального интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования. Функция автоподстройки инвертеров Hitachi используется для определения параметров электродвигателей для оптимальной коммутации. Автоподстройка представляет собой специальную команду, подаваемую с цифровой панели оператора. См. также ст. *«цифровая панель оператора»*.
Опорная частота	Рабочая частота питания асинхронного электрического двигателя переменного тока. Большинство электродвигателей рассчитано на частоту питающего напряжения 50 – 60 Гц. Инвертеры Hitachi имеют программируемую опорную частоту, поэтому необходимо убедиться в том, что этот параметр соответствует подключаемому электродвигателю. Понятие *«опорная частота»* позволяет отличать его от несущей частоты. См. также ст. *«несущая частота»* и *«регулировка частоты»*.
Тормозное сопротивление	Демпфирующий резистор, рассеивающий энергию при замедлении нагрузки. Инерция нагрузки при ее замедлении заставляет электродвигатель действовать как генератор. Для инвертеров серии X200 блоки торможения и тормозное сопротивление являются дополнительными (внешними) компонентами. См. также ст. *«работа с четырьмя квадрантами»* и *«динамическое торможение»*.
Момент трогания ротора	Крутящий момент электродвигателя при пуске для начала движения должен преодолеть статическое трение нагрузки.
Несущая частота	Частота неизменной формы периодического переключающего сигнала, модулируемая инвертером для формирования выходного переменного тока для питания электродвигателя. См. также ст. *«ШИМ»*.
CE	Регулятивный орган, регулирующий характеристики электронных изделий в Европе. Приводные устройства для сертификации в рамках Евросоюза должны быть оснащены специальными фильтрами.
Дроссель	Индуктивный элемент для подавления радиочастотных помех. Настройка обычно достигается с помощью подвижного магнитного сердечника. В системах частотно-регулируемого электропривода дроссель, включенный в контур сильноточной электропроводки, позволяет ослаблять вредные гармоники и защищать оборудование. См. также ст. *«гармоники»*.
Торможение постоянным током	Функция торможения постоянным током инвертера отменяет коммутацию питающего электродвигатель переменного тока, и подает через обмотки электродвигателя постоянный ток, что форсирует его остановку. Также именуемая функцией «торможение инжекцией постоянного тока», она оказывает незначительное воздействие на высокой скорости, и используется по мере приближения электродвигателя к останову.

Полоса нечувствительности

В системе управления, изменяется диапазон входа, к которому нет никакого заметного изменения в выходной мощности. В контурах пропорционального интегрально-дифференциального регулирования понятие ошибки может быть связано с зоной нечувствительности. Полоса нечувствительности может быть желательной или нежелательной; это зависит от задач применения.

Цифровая панель оператора

В случае инвертеров Hitachi под цифровой панелью оператора (ЦПО) понимается, прежде всего, расположенная на передней панели инвертера клавиатура оператора. Это понятие также включает переносные дистанционные вспомогательные пульты с кабельным подключением к инвертеру. DOP Professional – это ПО для ПК, имитирующее вспомогательную клавиатуру.

Диод

Полупроводниковое устройство, вольтамперная характеристика которого позволяет току протекать только в одном направлении, и обладает незначительным током утечки в обратном направлении. См. также ст. *«выпрямитель»*.

Рабочий цикл

1. Процентная доля высокого уровня прямоугольного импульса заданной частоты по сравнению с низким уровнем сигнала.
2. Отношение продолжительности рабочего времени устройства (напр., электродвигателя) к времени его бездействия. Этот параметр обычно указывается в связи с тепловым режимом работы устройства.

Динамическое торможение

Для инвертеров серии X2002 блоки торможения и тормозное сопротивление являются дополнительными (внешними) компонентами. Функция динамического торможения обеспечивает поглощение генерируемой электродвигателем энергии электродвижущей силы специальным тормозным сопротивлением. Дополнительное рассеяние (тормозной момент) наиболее эффективно на высоких скоростях, и снижается по мере снижения скорости вращения электродвигателя.

ВМУ

[*Понятие, связанное с функциональной безопасностью*] Внешний мониторинг устройства; выходной сигнал инвертера на внешнее устройство для отслеживания в режиме обратной связи должного функционирования средств безопасности. Сертификат о соответствии требованиям техники безопасности выдается при условии, что данный сигнал ВМУ поступает по интерфейсу на сертифицированное внешнее устройство для исключения повторного запуска или информирования о нарушении режима безопасной работы.

Погрешность (ошибка)

При управлении технологическими процессами под погрешностью понимается разность между желательным значением или уставкой (SP) и фактическим значением технологического параметра. См. также ст. *«технологический параметр»* и *«контур пропорционального интегрально-дифференциального регулирования»*.

Электромагнитные помехи (ЭМП)

В системах электродвигателей и приводов коммутация высоких напряжений и токов предполагает возможность создания электрических помех, которые могут оказать негативное воздействие на работу расположенных поблизости чувствительных электрических приборов и устройств. Определенные аспекты монтажа, например, длинные провода питания электродвигателя повышают интенсивность ЭМП. Для снижения уровня создаваемых ЭМП компания Hitachi поставляет дополнительные фильтрующие компоненты.

Работа в режиме 4-х квадрантов

Из графика взаимозависимости крутящего момента и направления вращения следует, что четырехквадрантный привод обеспечивает вращение

электродвигателя в двух направлениях и обеспечивает как ускорение вращения, так и его замедление (см. также ст. *«реверсивный крутящий момент»*). Такой привод требуется нагрузке, обладающей относительно высокой инерцией, которая должна двигаться в обоих направлениях и быстро изменять направление движения.

Останов холостого хода (FRS) Способ остановки электродвигателя посредством отключения инвертером подаваемого на электродвигатель питания. Это позволяет электродвигателю и нагрузке либо замедлиться по мере действия сил инерции, либо замедлиться быстрее с помощью механического тормоза.

Настройка частоты Поскольку частотное управление весьма распространено в электронике, частота наиболее часто используется для регулировки скорости вращения электроприводов (т.е. в инвертерах). Это связано с тем, что частота создаваемого инвертером питания является регулируемой и пропорциональна скорости вращения электродвигателя. Например, электродвигатель с номинальной рабочей частотой 60 Гц может изменять скорость вращения в диапазоне от 0 до 60 оборотов в секунду. См. также ст. *«опорная частота», «несущая частота»* и *«сдвиг»*.

Гармоники *«Гармоника»* представляет собой кратное число опорной частоты. Последовательность прямоугольных импульсов, используемая для управления инвертерами, генерирует высокочастотные гармоники, даже если основная задача состоит в том, чтобы сгенерировать обычные низкочастотные синусоидальные сигналы. Эти гармоники представляют опасность для электроники (включая обмотки электродвигателя), и могут создавать электромагнитные помехи расположенным поблизости электронным устройствам. Для подавления гармонических составляющих обычно используются дроссели, индуктивности и фильтры. См. также ст. *«дроссель»*.

Лошадиная сила Физическая единица измерения количества работы, выполненной в единицу времени. Допускает прямой пересчет в мощность в ваттах.

БТИЗ **Биполярный транзистор с изолированным затвором** (БТИЗ) – полупроводниковый транзистор, способный проводить очень большой ток в состоянии насыщения и способный выдерживать очень высокое напряжение в закрытом состоянии (ВЫКЛ.). Эти мощные биполярные транзисторы используются в инвертерах Hitachi.

Инерция Естественное свойство неподвижного тела сопротивляться движению под действием внешней силы. См. также ст. *«импульс»*.

Интеллектуальная клемма Программируемая функция входной и выходной логики инвертеров Hitachi. Каждой клемме может быть присвоена одна из нескольких функций.

Инвертер Электронный преобразователь постоянного тока в переменный посредством коммутации постоянного входного напряжения и превращения его в прямоугольные импульсы инвертированного и не инвертированного выходного напряжения (меандр). Привод регулируемой скорости серии X2002 компании Hitachi также именуется инвертером, поскольку он содержит три контура преобразователей для формирования трехфазного напряжения питания электродвигателя.

Изолирующий трансформатор Трансформатор с коэффициентом трансформации по напряжению 1:1, обеспечивающий гальваническую развязку между первичной и вторичной обмотками. Они обычно используются на питающем входе защищаемого устройства. Изолирующий трансформатор позволяет защитить оборудование от нарушения защитного заземления или другой неисправно-

сти соединенного с ним и подключенного через него оборудования, а также подавить паразитные гармоники и переходные процессы питающего напряжения.

Толчковый режим работы Обычно задаваемая вручную команда работы в толчковом режиме подается с панели оператора и заставляет системы электродвигателя и привода работать в определенном направлении, пока оператор установки не отменит команду работы в толчковом режиме.

Частота перескока Под *«частотой перескока»* понимается частота выходного напряжения инвертера, которую требуется обойти. Эта функция может использоваться для исключения резонансных частот; инвертер позволяет запрограммировать до 3-х частот перескока.

Индуктивная нагрузка Трехфазный индуктивный элемент обычно устанавливается во входном контуре переменного тока инвертера для подавления гармоник и ограничения тока короткого замыкания.

Импульс (момент количества движения) Физическое свойство движущегося тела, которое заставляет тело оставаться в движении. В случае электродвигателей ротор и соединенная с ним нагрузка вращаются и обладают определенным моментом количества движения.

Многоскоростной режим работы Способность электропривода запоминать предварительно заданные дискретные уровни скорости вращения электродвигателя и поддерживать эту скорость. Инвертеры Hitachi позволяют запоминать до 16 значений скорости.

Нагрузка на электродвигатель С точки зрения электротехники под нагрузкой электродвигателя понимается совокупность инерции перемещаемой электродвигателем материальной массы и трения в передаточных механизмах. См. также ст. *«инерция»*.

NEC Государственные электротехнические нормы являются регулятивным документом, определяющим правила использования электроэнергии и электропроводки в Соединенных Штатах.

NEMA Национальная ассоциация электротехнической промышленности США. В правилах NEMA отражены стандарты на электротехнические устройства. Промышленные изготовители используют их для оценки и сравнения характеристик устройств, сделанных различными производителями, с общепринятыми стандартами.

Выходы с открытым коллектором Обычный дискретный логический выход на основе n-p-n- транзистора, действующего в качестве выключателя по отношению к общей шине источника питания, каковой обычно является земля. *Коллектор* транзистора *открыт* для подключения внешней нагрузки (в отсутствие внутреннего соединения). Таким образом, выход *отводит* ток внешней нагрузки в землю.

Коэффициент мощности: Отношение, выражающее сдвиг фаз (погрешность синхронизации) между током и напряжением, подаваемым источником питания к нагрузке. Наилучшим коэффициентом мощности является 1,0 (полное отсутствие сдвига фазы). Коэффициенты мощности меньше единицы означают некоторые потери энергии в электропроводке при передаче энергии от источника к нагрузке.

ПИД-контур Пропорциональное интегрально-дифференциальное управление представляет собой математическую модель, используемую для управления технологическими процессами. Контроллер управления технологическими процессами при использовании алгоритма пропорционального интегрально-дифференциального регулирования сохраняет в памяти уставку технологического параметра (ТП) для компенсации аномальных динами-

ческих условий и изменения выходного напряжения с целью придания технологическому параметру желательного значения. Для частотно-регулируемых электроприводов, технологическим параметром является скорость вращения электродвигателя. См. также ст. *«погрешность»*.

Технологический параметр (ТП) Физическая характеристика технологического процесса, оказывающая влияние на качество выполнения его основной задачи. В случае промышленных печей технологическим параметром является температура. См. также ст. *«ПИД-контур»* и *«погрешность»*.

Пробное испытание [*Термин, связанный с функциональной безопасностью*] – периодически проводимое испытание, обязанное подтвердить надлежащую работоспособность и безопасность эксплуатации оборудования. Сертификат о соответствии требованиям техники безопасности выдается при условии, что это пробное испытание производится как минимум один раз в год.

ШИМ Широтно-импульсная модуляция: разновидность управления приводом переменного тока изменяемой частоты, регулирующего частоту и напряжение в выходном контуре привода (инвертере). Сигнал выходного напряжения привода постоянной амплитуды и переменной скважности (широтно-импульсно-модулированный) с контролируемым средним напряжением. Частота следования импульсов иногда именуется *«несущей частотой»*.

Реактанс Импеданс индуктивностей и емкостей имеет две составляющие. Резистивная компонента является неизменной, в то время как реактивная компонента определяется рабочей частотой. Эти устройства имеют комплексный импеданс (выражаемый комплексным числом), в котором сопротивление выражается действительной частью, а реактанс – мнимой частью.

Выпрямитель Электронное устройство, выполненное на основе одного и более диодов, преобразующее переменное напряжение в напряжение постоянного тока. Выпрямители обычно используются в сочетании с конденсаторами, предназначенными для фильтрации (сглаживания) выпрямленного напряжения, чтобы получить источник почти постоянного тока.

Рекуперативное торможение Специальный метод создания реверсивного крутящего момента в электродвигателе. Посредством внутренней коммутации инвертер переключает электродвигатель в режим генератора и либо запасает кинетическую энергию торможения, либо рассеивает ее в виде тепла резистором.

Система регулирования Обеспечивает качество управления, необходимого для поддержания необходимых параметров питания на заданном уровне. Обычно выражается в виде процентной доли (±) от номинала; обычно под регулированием электродвигателя понимается скорость вращения его вала.

Реверсивный момент Крутящий момент, возникающий в противоположном вращению вала электродвигателя направлении. Реверсивный крутящий момент вызывает уменьшение скорости вращения вала электродвигателя и развиваемого на нем и приложенного к нагрузке усилия.

Ротор Вращающиеся обмотки электродвигателя, физически соединенные с валом электродвигателя. См. также ст. *«статор»*.

Напряжение насыщения В случае входа транзисторных полупроводниковых устройств в насыщение при дальнейшем увеличении входного тока выходное напряжение не увеличивается. Напряжение насыщения эквивалентно падению напряжения на устройстве. В идеале напряжение насыщения должно быть равно нулю.

Безсенсорное векторное Методика, используемая в некоторых частотно-регулируемых электроприводах (реализованная также в некоторых других моделях инвертеров

управление Hitachi) для создания необходимого крутящего момента электродвигателя без использования датчика углового положения вала. Выигрыш при этом состоит в увеличении крутящего момента при самой низкой скорости вращения электродвигателя и экономии на отсутствии датчика положения вала.

Уставка (УСТ) *Уставкой* именуется необходимое значение технологического параметра. См. также ст. *«технологический параметр»* и *«контур пропорционального интегрально-дифференциального регулирования»*.

Однофазное питание В источнике сетевого электропитания имеются фазовый и нулевой провода. Обычно они дополняются проводом защитного заземления. Теоретически, электрический потенциал нейтрали близок к потенциалу Земли (заземления), в то время как напряжение на фазовом проводе изменяется синусоидально выше и ниже напряжения нейтрали. Этот источник питания называется однофазным, что отличает его от трехфазных источников. Некоторые из инвертеров Hitachi работают на однофазном напряжении, но все они могут обеспечивать питание трехфазных электродвигателей. См. также ст. *«трехфазное напряжение»*.

Сдвиг частоты Разность между теоретической скоростью электродвигателя в отсутствие какой-либо нагрузки (определяемой формой ее выходного напряжения) и фактической скоростью. Некоторый сдвиг весьма важен для определения крутящего момента на нагрузке, но избыточный момент вызовет чрезмерное тепловыделение в обмотках электродвигателя и/или заставит электродвигатель заглохнуть.

Беличья клетка Роторный узел корпуса асинхронного двигателя переменного тока.

Статор Неподвижные обмотки электродвигателя, на которые подается питание электродвигателя. См. также ст. *«ротор»*.

Тахометр 1. Генератор сигналов, обычно соединенный с валом электродвигателя для обеспечения обратной связи с устройством регулировки скорости электродвигателя.
2. Оптический измеритель скорости вращения вала электродвигателя с дисплеем.

Термореле Защитное электромеханическое устройство, отключающее питание при достижении температуры устройства заданного температурного порога. Термореле иногда устанавливаются в электродвигателе для защиты обмоток от теплового повреждения. Инвертер может использовать сигналы термореле для отключения электродвигателя в случае его перегрева. См. также ст. *«разъединение»*.

Термистор Разновидность температурного датчика, сопротивление которого изменяется с изменением его температуры. Диапазон измерения термисторов и их высокая надежность делает их идеальными для определения перегрева электродвигателей. Инвертеры Hitachi оснащены встроенными входными цепями термисторов, позволяющих обнаружить перегретый электродвигатель и отключить выход инвертера.

Трёхфазное электропитание Трехфазный источник сетевого электропитания со сдвинутыми на 120 градусов тремя фазами. Обычно трехфазные кабели оснащаются проводами нейтрали и заземления. Нагрузки могут подключаться по схеме «звезда» или «треугольник». При подключении по схеме «звезда» подключенная нагрузка (типа асинхронного двигателя переменного тока) будет симметричной нагрузкой; токи во всех фазовых проводах будут одинаковы. Поэтому ток в нейтрали теоретически является нулевым. По этой причине инвертеры, генерирующие трехфазное питание для электродви-

гателей, часто вообще не имеют нейтрального провода для его подключения к электродвигателю. Однако заземление крайне важно из соображений безопасности, и имеется всегда.

Крутящий момент Вращательное усилие создается валом электродвигателя. Крутящий момент измеряется произведением расстояния (радиусом от центра вала) на усилие, развиваемое на этом расстоянии. Единицами измерения крутящего момента обычно являются фунты на фут, унции на дюйм или ньютон-метры.

Транзистор Твердотельное трехконтактное полупроводниковое устройство, обеспечивающее усиление сигналов, которое может использоваться для переключения и управления. Работающие в линейном диапазоне транзисторы используются в инвертерах в качестве мощных переключателей. Последние разработки в области силовых полупроводниковых приборов позволили создать надежные высоковольтные сильноточные транзисторы. Напряжение насыщения снизилось, что позволило уменьшить тепловыделение. В инвертерах Hitachi используются современные полупроводники, обеспечивающие высокий КПД и надежность в компактном корпусе. См. также ст. *«БТИЗ»* и *«напряжение насыщения»*.

Событие разъединения Событие, заставляющее инвертер отключаться, называют событием «разъединения» (как *отключение* автоматического выключателя). Инвертеры сохраняют предысторию разъединений. Они также требуют определенных действий по отключению.

Потери мощности Мерой внутренних потерь компонентами мощности является разность между мощностью потребленного питания и выходной мощностью инвертера. Потери мощности инвертера представляют собой разность между входной мощностью и мощностью питания, поставляемого электродвигателю. Потери мощности являются максимальными, когда инвертер развивает свою максимальную выходную мощность. По этой причине потери мощности обычно указываются для конкретного уровня выходной мощности. Сведения о потерях мощности особенно важны при расчете оболочек и кожухов устройств.

Библиография

Название источника	Автор и издатель
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed. («Принцип работы приводов с регулируемой скоростью», 2-е издание).	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997.
Electronic Variable Speed Drives («Электронные приводы с регулируемой скоростью»).	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9.
Hitachi Inverter Technical Guide Book («Техническое руководство по инвертерам Hitachi»).	Published by Hitachi, Ltd. Japan 1995 Publication SIG-E002.

Обмен данными по сети Modbus

B

Содержание настоящего приложения Стр.

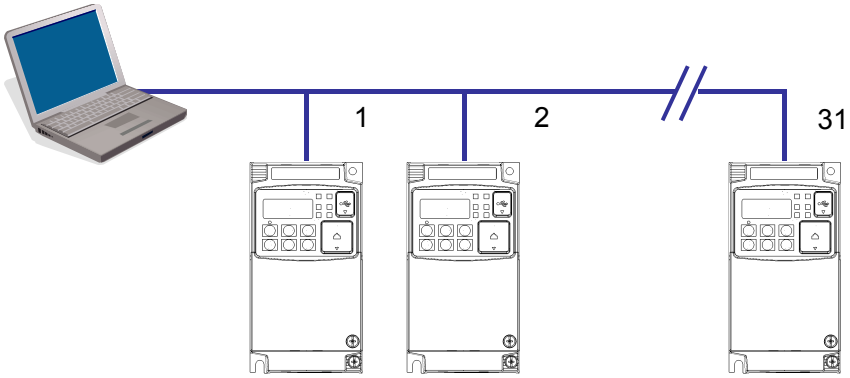
- Введение 2
- Подключение инвертера к сети Modbus 3
- Справочное описание сетевого протокола 5
- Перечень данных, доступных по сети Modbus 23

Введение

Инвертеры серии WJ200 имеют встроенный последовательный интерфейс обмена данными RS-485, реализующий протокол Modbus RTU. Инвертеры могут подключаться непосредственно к существующим заводским сетям или работать с новыми сетевыми приложениями без какого-либо дополнительного интерфейсного оборудования. Характеристики перечислены в следующей таблице.

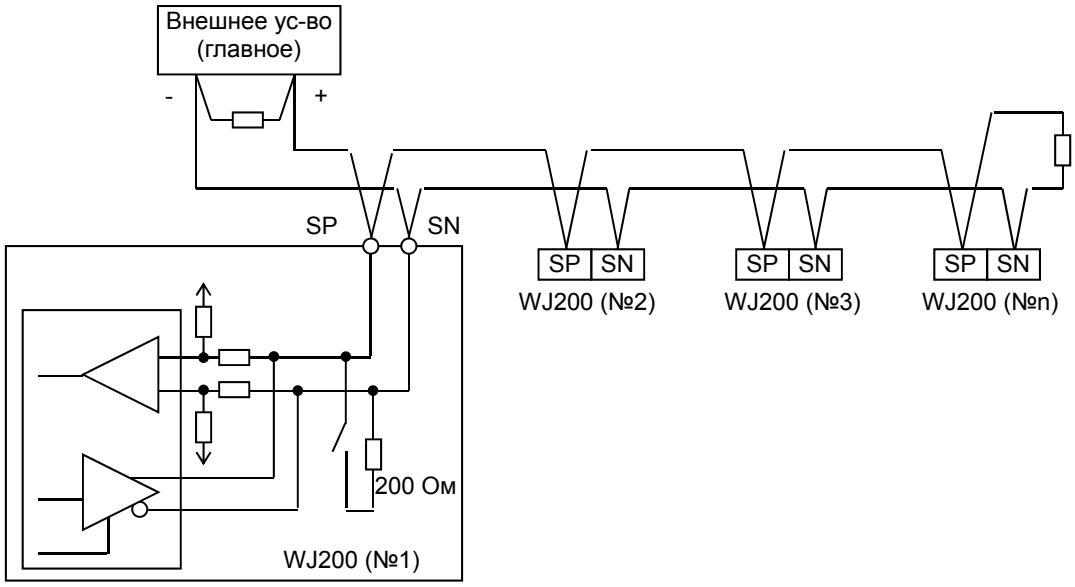
Параметр	Характеристики	Выбор пользователем
Скорость передачи данных	2400 / 4800 / 9600 / 19 200 / 38 400 / 57 600 / 76 800 / 115 200 бит/с	✓
Режим передачи данных	Асинхронный	✕
Кодирование символов	Двоичное	✕
Порядок следования байтов	Младший байт передается первым	✕
Электрический интерфейс	Дифференциальный приемопередатчик RS-485	✕
Число битов данных	8 (режим Modbus RTU)	✕
Четность	Нет, контроль по нечетности, контроль по четности	✓
Число стоповых битов	1 или 2 бита	✓
Режим пуска	Односторонний пуск с главного устройства	✕
Время ожидания отклика	0 – 1000 мс	(
Подключение	Адресация станций номерами от 1 до 32	(
Разъем	Клеммного типа	(
Контроль ошибок	Переполнение буфера, контрольный код кадрирования, CRC-16 или горизонтальная четность	(
Длина кабеля	Не более 500 м	

На приведенной ниже схеме сети показана группа инвертеров, обменивающихся данными с главным компьютером. Каждый инвертер должен иметь уникальный адрес от 1 до 32. В типичной системе главный компьютер или контроллер является главным устройством, а каждый инвертер или прочее устройство – подчиненным.



Подключение инвертера к сети Modbus

Разъем Modbus находится в составе клеммной колодки управления изображен ниже. Следует учесть, что разъем RJ45 (RS-422) предназначен только для подключения внешнего интерфейса оператора.



Оконечная разводка сетевых соединений. Линии RS-485 требуют согласующих сопротивлений (терминаторов) на каждом физическом оконечном устройстве для подавления отраженного сигнала и уменьшения частоты ошибок передачи данных. WJ200 имеет встроенный резистор 200 Ом, активируемый двухпозиционным переключателем. Подберите согласующие резисторы, отвечающие волновому сопротивлению сетевых кабелей. На приведенной выше схеме показана сеть с необходимым согласующим резистором на каждой стороне.

Настройка параметров инвертера. Инвертер имеет несколько настроек, связанных с обменом данными по сети Modbus. Они перечислены в следующей таблице. В столбце *Обязателен* указывается, какие параметры *необходимо* настроить, чтобы обмен данными функционировал. Для согласования некоторых настроек может потребоваться обратиться к документации на главный компьютер.

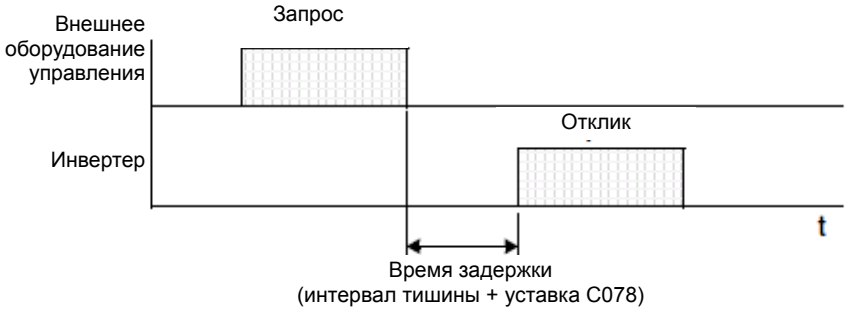
Код ф-ции	Параметр	Обязателен	Значения
A001	Источник команды частотного управления	✓	00 – потенциометр панели управления; 01 – клемма управления; 02 – задание функции F001; **03 – вход сети Modbus**; 10 – значение вычисляемой функции.
A002	Источник команды работы	✓	01 – клемма управления; 02 – кнопка «работа» на панели управления или цифровой интерфейс оператора; **03 – вход сети Modbus**.
C071	Скорость обмена данными	✓	03 – 2400 бит/с; 04 – 4800 бит/с; 03 – 9600 бит/с; 06 – 19 200 бит/с; 07 – 38 400 бит/с; 08 – 57 600 бит/с; 09 – 76 800 бит/с; 06 – 115 200 бит/с.
C072	Адрес Modbus	✓	Сетевой адрес из диапазона от 1 до 247.
C074	Режим контроля четности для обмена данными	✓	00 – без контроля четности; 01 – контроль по условию четности; 02 – контроль по условию нечетности.
C075	Число стоповых битов	✓	1 или 2.
C076	Действие при ошибках обмена данными	–	00 – разъединение (код ошибки E60); 01 – замедление до останова с последующим разъединением; 02 – нет действия; 03 – останов со свободным выбегом; 04 – замедление до останова.
C077	Таймер обмена данными	–	Период сторожевого таймера обмена данными, диапазон – от 0,00 до 99,99 с.
C078	Время ожидания обмена данными	✓	Время, в течение которого инвертер ждет получения сообщения перед началом передачи. Диапазон – от 0 до 1000 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ. При изменении любого из вышеперечисленных параметров необходимо выполнить холодный перезапуск инвертера для активации новых параметров. Вместо перезапуска для того же эффекта можно включить и выключить клемму сброса.

Справочное описание сетевого протокола

Процедура передачи данных

Передача данных между оборудованием дистанционного управления и инвертером осуществляется по описанной ниже схеме.



- Запрос – кадр, направляемый оборудованием дистанционного управления инвертеру.
- Отклик – кадр, возвращаемый инвертером оборудованию дистанционного управления.

Инвертер возвращает отклик только при получении запроса от оборудования дистанционного управления; отклик не может быть инициирован инвертером без запроса. Каждый кадр имеет следующий формат (с командами).

Формат кадра
Заголовок (интервал тишины)
Адрес подчиненного модуля
Код функции
Характеристики
Контроль ошибок
Концовка (интервал тишины)

Конфигурация сообщения: запрос

Адрес подчиненного модуля.

- Адрес представляет собой число от 1 до 32, назначаемое каждому инвертеру (подчиненному устройству). (Принимать запрос может только инвертер, имеющий адрес подчиненного устройства, указанный в запросе).
- Если указан адрес подчиненного устройства «0», то запрос может быть адресован всем инвертерам одновременно (широковещательный режим).
- В широковещательном режиме невозможен запрос с возвратом данных (режим шлейфа).
- Адрес подчиненного устройства в спецификации Modbus – от 1 до 247. Когда главное устройство обращается к адресам подчиненных устройств с 250 по 254, на определенный диапазон адресов подчиненных устройств направляется широковещательный запрос. Подчиненное устройство не возвращает отклик. Эта функция также действует для команды записи (05h, 06h, 0Fh, 10h).

Адрес подчиненного модуля	Адресаты широковещательного запроса
250（FAh）	Широковещательный запрос подчиненным устройствам с 01 по 09
251（FBh）	Широковещательный запрос подчиненным устройствам с 10 по 19
252（FCh）	Широковещательный запрос подчиненным устройствам с 20 по 29
253（FDh）	Широковещательный запрос подчиненным устройствам с 30 по 39
254（FEh）	Широковещательный запрос подчиненным устройствам с 40 по 247

Данные.

- Здесь задается команда функции.
- Формат данных, используемый в серии X2002, соответствует описанному ниже формату данных Modbus.

Представление данных	Описание
Соленоид	1 бит двоичных данных с возможностью адресации по ссылке и изменения
Регистр	16 битов данных с возможностью адресации по ссылке и изменения

Код функции.

В этом поле указывается функция, которую должен выполнять инвертер. Ниже перечислены коды функций, доступные в серии X2002.

Код функции	Функция	Максимальный размер данных (число байт в сообщении)	Максимальное кол-во элементов данных в одном сообщении
0 1 h	Считывание состояния соленоида	4	32 соленоида (побитовая адресация)
0 3 h	Считывание регистра	32	16 регистров (побайтовая адресация)
0 5 h	Запись состояния соленоида	2	1 соленоид (побитовая адресация)
0 6 h	Запись в регистр	2	1 регистр (побайтовая адресация)
0 8 h	Проверка в режиме шлейфа	–	
0 F h	Запись состояния соленоидов	4	32 соленоида (побитовая адресация)
1 0 h	Запись в регистры	32	16 регистров (побайтовая адресация)
17 h	Чтение/запись регистра	32	16 регистров (побайтовая адресация)

Контроль ошибок.

В протоколе Modbus-RTU для контроля ошибок используется алгоритм циклического избыточного кода (CRC).

- Код CRC представляет собой 16-битовое значение, формируемое для блоков произвольной длины, кратной 8 битам.
- Код CRC-16 имеет порождающий многочлен (X16+ X15+ X2+ 1).

Заголовок и концовка (интервалы тишины).

Запаздывание – это время между приемом запроса от главного устройства и передачей отклика инвертером.

- Запаздывание во всех случаях должно равняться эквиваленту 3,5 символов (24 битов). Если время запаздывания короче 3,5 символов, инвертер не возвратит отклика.
- Фактическое время запаздывания представляет собой сумму интервала тишины (эквивалент 3,5 символов) и C078 (запаздывания передающей линии).

Конфигурация сообщения: отклик

Требуемое время передачи.

- Необходимый период между приемом запроса от главного устройства и передачей отклика от инвертера представляет собой сумму интервала тишины (эквивалент 3,5 символов) и регистра C078 (запаздывания передающей линии).
- Перед отправкой очередного запроса инвертеру по получении от него отклика главное устройство должно выждать интервал тишины (не менее эквивалента 3,5 символов).

Нормальный отклик.

- При получении запроса, содержащего код функции (08h) шлейфа, инвертер возвращает отклик, дублируя в нем содержание запроса.
- При получении запроса, содержащего код функции записи в регистр или записи состояния соленоида (05h, 06h, 0Fh или 10h) инвертер непосредственно возвращает запрос в качестве отклика.
- При получении запроса, содержащего код функции чтения регистра или состояния соленоида (01h или 03h) инвертер возвращает отклик, содержащий прочитанные данные и указанные в запросе коды подчиненного устройства и функции.

Отклик в случае ошибки.

- В случае обнаружения ошибки в запросе (за исключением ошибок передачи данных) инвертер возвращает отклик исключения, не выполняя каких-либо иных операций.
- Наличие ошибки можно определить по коду функции в отклике исключения, который представляет собой сумму кода функции запроса и 80h.
- Код исключения дает информацию о содержании ошибки.

Конфигурация полей
Адрес подчиненного модуля
Код функции
Код исключения
CRC-16

Код исключения	Описание
0 1 h	Указанная функция не поддерживается.
0 2 h	Указанная функция не найдена.
0 3 h	Указанные данные имеют неприемлемый формат.
2 1 h	Данные, подлежащие записи в регистр, находятся вне инвертера.
2 2 h	Указанные функции недоступны инвертеру: • функции, изменяющие содержание регистров, которые не разрешается изменять во время работы инвертера; • функции, выдающие команду ENTER во время работы (UV); • функции, выполняющие запись в регистр во время разъединения (UV); • функции, изменяющие конфигурацию клеммы ввода-вывода, если такое изменение запрещено; • функции, изменяющие активное состояние клеммы RS (сброс); • функции, выполняющие запись в регистр во время автоподстройки; • функции, выполняющие запись в регистр, защищенный паролем.
2 3h	Запись выполняется в регистр (или соленоид), доступный только для чтения.

Отсутствие отклика.

В перечисленных ниже случаях инвертер игнорирует запрос и не возвращает отклика:

- при получении широковещательного запроса;
- при обнаружении ошибки передачи во время приема запроса;
- в случае несоответствия адреса, заданного в запросе, адресу подчиненного устройства – инвертера;
- при отправке элементов данных в сообщении с интервалом менее 3,5 символов;
- при неверной длине данных запроса;
- в случае приема широковещательного сообщения.

ПРИМЕЧАНИЕ: В главном устройстве необходимо предусмотреть таймер для повторной отправки запроса в случае отсутствия отклика в установленное время после отправки предыдущего запроса.

Пояснение кодов функций

Считывание состояния соленоида [01h].

Эта функция считывает состояние (вкл./выкл.) выбранных соленоидов. Пример использования приведен ниже.

- Считывание клемм интеллектуальных входов с [1] по [5] инвертера, имеющего адрес подчиненного устройства «8».
- Для этого примера предполагается, что клеммы интеллектуальных входов имеют перечисленные ниже состояния.

Параметр	Данные				
Клемма интеллектуального входа	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Номер соленоида	7	8	9	10	11
Состояние соленоида	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства	08
2	Код функции	01
3	Адрес первого соленоида *4 (старший байт)	00
4	Адрес первого соленоида *4 (младший байт)	06
5	Число соленоидов (старший байт *2)	00
6	Число соленоидов (младший байт *2)	05
7	CRC-16 (старший байт)	1C
8	CRC-16 (младший байт)	91

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	08
2	Код функции	01
3	Размер данных (в байтах)	01
4	Данные соленоида *3	05
5	CRC-16 (старший байт)	92
6	CRC-16 (младший байт)	17

Примечание 1. Широковещательная передача отключена.

Примечание 2. Если указанное число соленоидов равно 0 или превышает 31, возвращается код ошибки «03h».

Примечание 3. Передается указанное количество байтов данных (размер данных).

Примечание 4. Адреса соленоидов PDU начинаются с нуля, т.е. соленоиды, пронумерованные с 1 по 31, имеют адреса с 0 по 30. Адрес соленоида (передаваемый по линии Modbus) на единицу меньше его номера.

- Данные, заданные в отклике, отражают состояние клемм соленоидов 0007h～000Dh.
- Данные «05h = 00000101b» расшифровываются следующим образом в предположении, что младший бит соответствует соленоиду 7.

Параметр	Данные							
Номер соленоида	14	13	12	11	10	9	8	7
Состояние соленоида	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.

- При чтении состояния соленоида, находящегося вне диапазона определенных соленоидов, данные последнего соленоида (за границей диапазона) содержат «0».
- При невозможности нормального выполнения команды чтения состояния соленоида выдается отклик исключения, из которого можно узнать причину ошибки.

Считывание регистра [03h].

Эта функция считывает содержание указанного числа последовательно пронумерованных регистров (с указанными адресами). Пример использования приведен ниже.

- Обращение к инвертеру с адресом подчиненного устройства «1» для чтения 1-го события устройства контроля разъединения с частотой, силой тока и напряжением разъединения.
- Этот пример предполагает, что три предшествующих события разъединения имеют следующие значения.

Команда X2002	D081 (коэфф.)	D081 (частота)	D081 (выходной ток)	D081 (напряжение шины постоянного тока)
Номер регистра	0012h	0014h	0016h	0017h
Событие разъединения	Перегрузка по току (E03)	9,9 Гц	3,0 А	284 В

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	01
2	Код функции	03
3	Адрес первого регистра *3 (старший байт)	00
4	Адрес первого регистра *3 (младший байт)	11
5	Число регистров (старший байт)	00
6	Число регистров (младший байт)	06
7	CRC-16 (старший байт)	95
8	CRC-16 (младший байт)	CD

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	01
2	Код функции	03
3	Размер данных (в байтах) *2	0C
4	Данные регистра 1 (старший байт)	00
5	Данные регистра 1 (старший байт)	03
6	Данные регистра 2 (старший байт)	00
7	Данные регистра 2 (младший байт)	00
8	Данные регистра 3 (старший байт)	00
9	Данные регистра 3 (младший байт)	63
10	Данные регистра 4 (старший байт)	00
11	Данные регистра 4 (младший байт)	00
12	Данные регистра 5 (старший байт)	00
13	Данные регистра 5 (младший байт)	1E
14	Данные регистра 6 (старший байт)	01
15	Данные регистра 6 (младший байт)	1C
16	CRC-16 (старший байт)	КУ
17	CRC-16 (младший байт)	6D

Примечание 1. Широковещательная передача отключена.

Примечание 2. Передается указанное количество байтов данных (размер данных). В этом случае для возврата состояния трех регистров используются 6 байт.

Примечание 3. Адреса регистров PDU начинаются с нуля, поэтому регистр с номером «0012h» адресуется как «0011h». Значение адреса регистра (передаваемое по линии Modbus) на единицу меньше номера регистра.

Отклик содержит следующие данные.

Буфер отклика	4-5		6-7		8-9	
Номер регистра	12+0 (старший байт)	12+0 (младший байт)	12+1 (старший байт)	12+1 (младший байт)	12+2 (старший байт)	12+2 (младший байт)
Данные регистра	0003h		00h	00h	0063h	
Данные разъединения	Событие разъединения (E03)		Не используется		Частота (9,9 Гц)	
Буфер отклика	**10-11**		**12-13**		**14-15**	
Номер регистра	12+3 (старший байт)	12+3 (младший байт)	12+4 (старший байт)	12+4 (младший байт)	12+5 (старший байт)	12+5 (младший байт)
Данные регистра	00h	00h	001Eh		011Ch	
Данные разъединения	Не используется		Выходной ток (3,0 А)		Напряжение шины постоянного тока (284 В)	

При невозможности нормального выполнения команды чтения регистра выдается отклик исключения, из которого можно узнать причину ошибки.

Запись состояния соленоида [05h].

Эта функция записывает данные в одиночный соленоид. Состояние соленоида изменяется следующим образом.

Данные	Состояние соленоида	
	Выкл. → вкл.	**Вкл. → выкл.**
Изменение данных (старший байт)	FFh	00h
Изменение данных (младший байт)	00h	00h

Ниже приведен пример (следует помнить, что для выдачи команд инвертеру необходимо установить A002=03).

- Инвертеру с адресом подчиненного устройства «8» отправляется команда RUN.
- В этом примере выполняется запись состояния соленоида «1».

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	08
2	Код функции	05
3	Адрес первого соленоида *2 (старший байт)	00
4	Адрес первого соленоида *2 (младший байт)	00
5	Изменение данных (старший байт)	СФ
6	Изменение данных (младший байт)	00
7	CRC-16 (старший байт)	8C
8	CRC-16 (младший байт)	A3

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	08
2	Код функции	05
3	Адрес первого соленоида *2 (старший байт)	00
4	Адрес первого соленоида *2 (младший байт)	00
5	Изменение данных (старший байт)	СФ
6	Изменение данных (младший байт)	00
7	CRC-16 (старший байт)	8C
8	CRC-16 (младший байт)	A3

Примечание 1. Широковещательный запрос не вызывает отклика.

Примечание 2. Адреса соленоидов PDU начинаются с нуля, т.е. соленоиды, пронумерованные с 1 по 31, имеют адреса с 0 по 30. Адрес соленоида (передаваемый по линии Modbus) на единицу меньше его номера.

Причину ошибки записи в выбранный соленоид можно узнать из отклика исключения.

Запись в регистр [06h].

Эта функция записывает данные в указанный регистр. Ниже приведен пример.

- Для 0-й ступени многоскоростного режима (A020) в инвертере с адресом подчиненного устройства «5» записывается значение «50 Гц».
- В этом примере значение регистра «1029h», содержащего 0-ю скорость многоскоростного режима (A020), изменяется на «500(1F4h)», что соответствует частоте 50 Гц.

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	08
2	Код функции	06
3	Адрес первого регистра *2 (старший байт)	10
4	Адрес первого регистра *2 (младший байт)	28
5	Изменение данных (старший байт)	01
6	Изменение данных (младший байт)	F4
7	CRC-16 (старший байт)	0D
8	CRC-16 (младший байт)	8C

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	08
2	Код функции	06
3	Адрес первого регистра *2 (старший байт)	10
4	Адрес первого регистра *2 (младший байт)	28
5	Изменение данных (старший байт)	01
6	Изменение данных (младший байт)	F4
7	CRC-16 (старший байт)	0D
8	CRC-16 (младший байт)	8C

Примечание 1. Широковещательный запрос не вызывает отклика.

Примечание 2. Адреса регистров PDU начинаются с нуля, поэтому регистр с номером «1029h» адресуется как «1028h». Значение адреса регистра (передаваемое по линии Modbus) на единицу меньше номера регистра.

Причину ошибки записи в выбранный регистр можно узнать из отклика исключения.

Проверка в режиме шлейфа [08h].

Эта функция проверяет связь между главным и подчиненным устройством с использованием произвольной проверочной последовательности данных. Ниже приведен пример.

- Отправка проверочных данных инвертеру, имеющему адрес подчиненного устройства «1», и прием проверочных данных от инвертера (проверка в режиме шлейфа).

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	01
2	Код функции	08
3	Субкод проверки (старший байт)	00
4	Субкод проверки (младший байт)	00
5	Данные (старший байт)	Любое значение
6	Данные (младший байт)	Любое значение
7	CRC-16 (старший байт)	Коды CRC
8	CRC-16 (младший байт)	Коды CRC

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	01
2	Код функции	08
3	Субкод проверки (старший байт)	00
4	Субкод проверки (младший байт)	00
5	Данные (старший байт)	Любое значение
6	Данные (младший байт)	Любое значение
7	CRC-16 (старший байт)	Коды CRC
8	CRC-16 (младший байт)	Коды CRC

Примечание 1. Широковещательная передача отключена.

Субкод проверки предназначен только для эхоотклика (00h, 00h) и недоступен другим командам.

Запись состояния соленоидов [0Fh].

Эта функция записывает состояние нескольких последовательно пронумерованных соленоидов. Ниже приведен пример.

- Изменение состояния клемм интеллектуальных входов с [1] по [5] инвертера, имеющего адрес подчиненного устройства «8».
- Для этого примера предполагается, что интеллектуальные входные клеммы имеют перечисленные ниже состояния.

Параметр	Данные				
Клемма интеллектуального входа	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Номер соленоида	7	8	9	10	11
Состояние клеммной колодки	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	08
2	Код функции	0F
3	Адрес первого соленоида *3 (старший байт)	00
4	Адрес первого соленоида *3 (младший байт)	06
5	Число соленоидов (старший байт)	00
6	Число соленоидов (младший байт)	05
7	Номер байта *2	02
8	Изменение данных (старший байт)	17
9	Изменение данных (младший байт)	00
10	CRC-16 (старший байт)	83
11	CRC-16 (младший байт)	EA

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	08
2	Код функции	0F
3	Адрес первого соленоида *3 (старший байт)	00
4	Адрес первого соленоида *3 (младший байт)	06
5	Число соленоидов (старший байт)	00
6	Число соленоидов (младший байт)	05
7	CRC-16 (старший байт)	75
8	CRC-16 (младший байт)	50

Примечание 1. Широковещательная передача отключена.

Примечание 2. Изменяемые данные задаются последовательностью старших и младших байтов. По этой причине при изменении данных нескольких соленоидов, номер первого из которых нечетный («7»), к размеру данных (в байтах) добавляется единица, чтобы сделать его четным.

Примечание 3. Адреса соленоидов PDU начинаются с нуля, т.е. соленоиды, пронумерованные с 1 по 31, имеют адреса с 0 по 30. Адрес соленоида (передаваемый по линии Modbus) на единицу меньше его номера.

Запись в регистры [10h].

Эта функция записывает состояние нескольких последовательно пронумерованных регистров. Ниже приведен пример.

- Для 1-го параметра времени разгона (F002) в инвертере с адресом подчиненного устройства «8» записывается значение 3000 секунд.
- В этом примере значение регистров «1014h» и «1015h», содержащих 1-й параметр времени разгона (F002), изменяется на «300000(493E0h)», что соответствует времени 0,01 с.

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	08
2	Код функции	10
3	Адрес первого регистра *3 (старший байт)	10
4	Адрес первого регистра *3 (младший байт)	13
5	Число регистров (старший байт)	00
6	Число регистров (младший байт)	02
7	Номер байта *2	04
8	Данные изменения 1 (старший байт)	00
9	Данные изменения 1 (младший байт)	04
10	Данные изменения 2 (старший байт)	93
11	Данные изменения 2 (младший байт)	E0
12	CRC-16 (старший байт)	7D
13	CRC-16 (младший байт)	53

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	08
2	Код функции	10
3	Адрес первого регистра *3 (старший байт)	10
4	Адрес первого регистра *3 (младший байт)	13
5	Число регистров (старший байт)	00
6	Число регистров (младший байт)	02
7	CRC-16 (старший байт)	B4
8	CRC-16 (младший байт)	54

Примечание 1. Широковещательная передача отключена.

Примечание 2. Указывается не число регистров, а число заменяемых байтов данных.

Примечание 3. Адреса регистров PDU начинаются с нуля, поэтому регистр с номером «1014h» адресуется как «1013h». Значение адреса регистра (передаваемое по линии Modbus) на единицу меньше номера регистра.

Причину ошибки записи в выбранные регистры можно узнать из отклика исключения.

Запись в регистры [17h].

Эта функция выполняет чтение и запись данных для нескольких последовательно пронумерованных регистров. Ниже приведен пример.

- Запись уставки частоты «50,0 Гц» (F001) в инвертер с адресом подчиненного устройства «1» и последующее чтение выходной частоты (d001).

Запрос:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного устройства *1	01
2	Код функции	17
3	Начальный адрес чтения *3 (старший байт)	10
4	Начальный адрес чтения *3 (младший байт)	00
5	Число считываемых регистров (старший байт)	00
6	Число считываемых регистров (младший байт)	02
7	Начальный адрес записи *3 (старший байт)	00
8	Начальный адрес записи *3 (младший байт)	00
9	Число записываемых регистров (старший байт)	00
10	Число записываемых регистров (младший байт)	02
11	Число записываемых байтов*2	04
12	Данные изменения 1 (старший байт)	00
13	Данные изменения 1 (младший байт)	00
14	Данные изменения 2 (старший байт)	13
15	Данные изменения 2 (младший байт)	88
16	CRC-16 (старший байт)	F4
17	CRC-16 (младший байт)	86

Отклик:

№ п/п	Название поля	Пример (шестн. код)
1	Адрес подчиненного модуля	01
2	Код функции	17
3	Число байтов n	04
4	Данные регистра 1 (старший байт)	00
5	Данные регистра 1 (младший байт)	00
6	Данные регистра 2 (старший байт)	13
7	Данные регистра 2 (младший байт)	88
8	CRC-16 (старший байт)	F4
9	CRC-16 (младший байт)	71

Примечание 1. Значение адреса регистра (передаваемое по линии Modbus) на единицу меньше номера регистра.

Причину ошибки записи в выбранные регистры можно узнать из отклика исключения.

Отклик исключения.

При отправке вопросов (за исключением широковещательного запроса) инвертеру главное устройство всегда запрашивает отклик инвертера. Обычно возвращаемый инвертером отклик соответствует запросу. Однако при обнаружении ошибки в запросе инвертер возвращает отклик исключения. Отклик исключения состоит из указанных ниже полей.

Конфигурация полей
Адрес подчиненного модуля
Код функции
Код исключения
CRC-16

Содержание каждого из полей поясняется ниже. который представляет собой сумму кода функции запроса и 80h. Код исключения указывает вид запроса, вызвавшего исключение.

Код функции	
Запрос	**Отклик исключения**
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Код исключения	
Код	**Описание**
0 1 h	Указанная функция не поддерживается.
0 2 h	Указанная функция не найдена.
0 3 h	Указанные данные имеют неприемлемый формат.
2 1 h	Данные, подлежащие записи в регистр, находятся вне инвертера.
2 2 h	Указанные функции недоступны инвертеру: • функции, изменяющие содержание регистров, которые не разрешается изменять во время работы инвертера; • функции, выдающие команду ENTER во время работы (UV); • функции, выполняющие запись в регистр во время разъединения (UV); • функции, выполняющие запись в регистр (или состояние соленоида), доступный только для чтения.

Сохранение новых данных в регистрах (команда ENTER)

При записи регистров при помощи команд записи в один (06h) или несколько регистров (10h) новые данные вводятся во временную память и не сохраняются в ППЗУ инвертера. В случае отключения питания инвертера эти данные будут утрачены и заменены старыми данными. Команда ENTER служит для сохранения новых данных в ППЗУ инвертера. Для выдачи команды ENTER следуйте приведенным ниже указаниям.

Выдача команды ENTER.

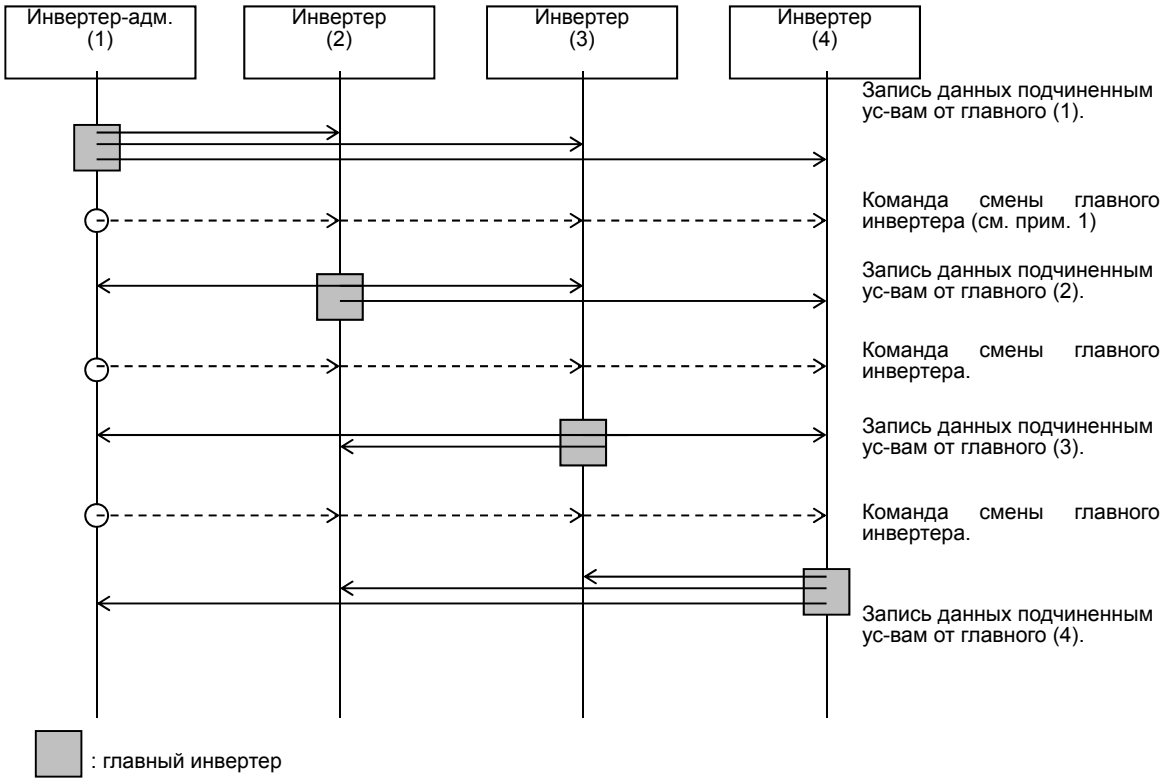
- Запишите любые данные во всю область памяти регистра 0900h командой записи в регистр [06h].

ПРИМЕЧАНИЕ: Для выполнения команды ENTER требуется значительное время. Следить за ходом выполнения можно, проверяя сигнал записи данных (соленоид по адресу 0049h).

ПРИМЕЧАНИЕ: Срок службы запоминающих элементов ППЗУ инвертера ограничен приблизительно 100 000 циклов записи. Частое использование команды ENTER может ускорить износ ППЗУ.

EzCOM (одноранговая связь)

- В дополнение к стандартному протоколу обмена данными Modbus-RTU (подчиненное устройство) WJ200 поддерживает одноранговый обмен данными между несколькими инвертерами.
- Максимальное число инвертеров в сети – 247 (без репитера – 32).
- В сети должен присутствовать один инвертер-администратор; остальные инвертеры в этом случае действуют как главные или подчиненные устройства.
- Инвертер, являющийся станцией сети №1, необходимо задать в качестве администратора для управления главным инвертером согласно пользовательской настройке. Остальные инвертеры будут подчиненными. Инвертер-администратор является несменным, а главный инвертер назначается путем ротации. По этой причине инвертер-администратор может в разные моменты быть главным или подчиненным устройством.
- Главный инвертер может записывать данные в любой регистр инвертера, назначенного подчиненным. Максимальный номер регистра – 5. По завершении записи данных главный инвертер переходит к следующему инвертеру.
- Максимальный номер главного инвертера – 8.



Примечание 1. Команда изменения главного устройства выдается инвертером-администратором автоматически. Действий со стороны пользователя не требуется.

Примечание 2: Команда смены главного устройство с 01 fu 02 выдается после отправки данных j главного инвертера 01 подчиненному, по истечении интервала тишины и времени ожидания обмена данными (C078).

Примечание 3. Инвертер-администратор выдает следующую команду смены главного устройства после отправки данных от главного инвертера и истечения времени ожидания обмена данными в сумме с интервалом тишины (C078). При невозможности получения данных от главного инвертера за отведенное для приема данных время (C077) инвертер прерывает ожидание и действует согласно настроенной реакции на ошибку обмена данными.

Примечание 4. Необходимо настроить действительное значение времени ожидания приема данных (C077=0,01～99,99). Если этот параметр деактивирован (C077=0,0), то в случае непоступления данных от главного инвертера работа функции EzCOM прервется. В случае подобного прерывания необходимо включить и выключить питание, либо выполнить сброс (путем включения и выключения клеммы).

Код ф-ции	Параметр	Значение / диапазон	Адресаты	Описание
C072	Адрес Modbus	От 1 до 247	Все	Сетевой адрес
C076	Выбор операции после ошибки обмена данными	00	Все	Разъединение
		01	Все	Разъединение после замедления и останова электродвигателя
		02	Все	Игнорирование ошибок
		03	Все	Останов электродвигателя после выбега
		04	Все	Замедление и останов электродвигателя
C077	Максимальное время ожидания приема данных	0,00	Все	Отключено
		0,01～99,99	Все	[с]
C078	Время ожидания обмена данными	0,～1000,	Все	[мс]
C096	Выбор режима обмена данными	00	-	Modbus-RTU;
		01	B	EzCOM
		02	A	EzCOM; <инвертер-администратор>
C098	Начальный адрес главного устройства EzCOM	01 – 08	A	
C099	Конечный адрес главного устройства EzCOM	01 – 08	A	
C100	Условие запуска EzCOM	00	A	Входная клемма (см. прим. 2)
		01	A	Всегда
P140	Количество данных EzCOM	От 1 до 5	M	
P141	Адресат EzCOM 1 – адрес	От 1 до 247	M	(См. прим. 3)
P142	Адресат EzCOM 1 – регистр	0000 – FFFF	M	
P143	Источник EzCOM 1 – регистр	0000 – FFFF	M	
P144	Адресат EzCOM 2 – адрес	От 1 до 247	M	
P145	Адресат EzCOM 2 – регистр	0000 – FFFF	M	
P146	Источник EzCOM 2 – регистр	0000 – FFFF	M	
P147	Адресат EzCOM 3 – адрес	От 1 до 247	M	
P148	Адресат EzCOM 3 – регистр	0000 – FFFF	M	
P149	Источник EzCOM 3 – регистр	0000 – FFFF	M	
P150	Адресат EzCOM 4 – адрес	От 1 до 247	M	
P151	Адресат EzCOM 4 – регистр	0000 – FFFF	M	
P152	Источник EzCOM 4 – регистр	0000 – FFFF	M	
P153	Адресат EzCOM 5 – адрес	От 1 до 247	M	
P154	Адресат EzCOM 5 – регистр	0000 – FFFF	M	
P155	Источник EzCOM 5 – регистр	0000 – FFFF	M	
C001~ C007	Функция входной клеммы	81	A	485: пуск EzCOM

Выбор адресатов для задания параметров

Все : программируются все инвертеры в сети.
A : программируется только инвертер-администратор (адрес=1).
B : программируются все инвертеры, кроме инвертера-администратора.
M : программируются главные инвертеры, заданные регистрами C098 и C099 инвертера-администратора.

Примечание 5. Инвертеру-администратору должен быть назначен адрес 01 (C072=01).

Примечание 6. Если для ошибок обмена данными настроено иное действие, чем «игнорирование ошибок» (C076=02), при истечении времени ожидания приема данных на инвертере-администраторе работа функции EzCOM прерывается. В этом случае для возобновления работы необходимо выключить и включить питание или выполнить сброс (включить и выключить клемму RES).

Примечание 7. Если в качестве условия пуска EzCOM настроена входная клемма (C100=00), убедитесь, что для одной из входных клемм настроен параметр 81.

Примечание 8. Если выбран безусловный пуск EzCOM (C100=01), то инвертер-администратор начинает передавать данные непосредственно после включения питания. Если инвертер, настроенный в качестве главного, не получит вовремя команду смены главного устройства, то отправка данных с главного устройства станет невозможна, что вызовет истечение таймера ожидания инвертера-администратора. При выборе C100=01 необходимо обеспечить включение питания инвертера-администратора последним после подтверждения назначения инвертеров, отличных от администратора.

Примечание 9. Несмотря на то, что адреса подчиненных инвертеров задаются на главном инвертере, данные передаются с широковещательным адресом (00). Если подчиненный инвертер получит данные для другого подчиненного устройства, данные будут проигнорированы.

Примечание 10. В регистрах источника и адресата EzCOM необходимо указывать номера на единицу меньше значений, перечисленных в таблице «Перечень параметров Modbus».

Примечание 11. Не устанавливайте параметры «08FFh» (запись ЭППЗУ) и «0901h» (резервный параметр ЭППЗУ).

Примечание 12. В случае изменения вышеупомянутых параметров для активации новых параметров потребуется выключить и включить питание инвертера, либо включить и затем выключить клемму сброса.

Базовый алгоритм (при количестве данных = 1 (P140=1))

- Главный инвертер передает данные из регистра P143 главного инвертера в регистр P141 подчиненного инвертера и перезаписывает регистр P142.
- Следующий инвертер получает статус главного и повторяет процедуру с учетом настройки нового главного инвертера.

Перечень данных, доступных по сети Modbus

Перечень соленоидов Modbus

В следующих таблицах перечислены первичные однобитовые параметры (состояния соленоидов) сетевого интерфейса инвертера. Ниже поясняются обозначения, используемые в таблице.

- **Номер соленоида –** *смещение адреса сетевого регистра* для соленоида. Данные соленоида представляют собой однобитовое (двоичное) значение.
- **Наименование –** функциональное наименование соленоида.
- **Ч/З –** полномочия доступа к данным инвертера: только чтение (Ч) или чтение-запись (Ч/З).
- **Описание –** расшифровка отдельных состояний соленоидов.

Номер соленоида	Параметр	Ч/З	Настройка
0000h	Не используется	-	(Недоступна)
0001h	Команда работы	Ч/З	1: работа, 0: останов (действует при A002 = 03)
0002h	Команда направления вращения	Ч/З	1: реверсивный ход, 0: прямой ход (действует при A002 = 03)
0003h	Внешнее разъединение (EXT)	Ч/З	1: разъединение;
0004h	Сброс разъединения (RS)	Ч/З	1: Сброс
0005h	(Зарезервировано)	-	-
0006h	(Зарезервировано)	-	-
0007h	Клемма интеллектуального входа [1]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
0008h	Клемма интеллектуального входа [2]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
0009h	Клемма интеллектуального входа [3]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Ah	Клемма интеллектуального входа [4]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Bh	Клемма интеллектуального входа [5]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Ch	Клемма интеллектуального входа [6]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Dh	Клемма интеллектуального входа [7]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Eh	(Зарезервировано)	-	-
000Fh	Состояние работы	Ч	1: работа, 0: останов (блокировка с «d003»)
0010h	Направление вращения	Ч	1: реверсивный ход, 0: прямой ход (блокировка с «d003»)
0011h	Готовность инвертера	Ч	1: готов, 0: не готов:
0012h	(Зарезервировано)	-	-
0013h	Работа (RUN)	Ч	1: разъединение, 0: норма
0014h	Выход на постоянную скорость (FA1)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0015h	Заброс частоты относительно уставки (FA2)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0016h	Сигнал 1 предварительного уведомления о перегрузке (OL)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0017h	Отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования (OD)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0018h	Сигнал тревоги (AL)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0019h	Выход на уставку частоты (FA3)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
001Ah	Превышение крутящего момента (OTQ)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
001Bh	(Зарезервировано)	-	-
001Ch	Пониженное напряжение (UV)	Ч	1: вкл., 0: выкл.

Номер соленоида	Параметр	Ч/З	Настройка
001Dh	Ограничение крутящего момента (TRQ)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
001Eh	Превышение продолжительности работы (RNT)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
001Fh	Превышение продолжительности непрерывного включения (ONT)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0020h	Сигнал тревоги системы защиты от перегрева (THM)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0021h	(Зарезервировано)	-	-
0022h	(Зарезервировано)	-	-
0023h	(Зарезервировано)	-	-
0024h	(Зарезервировано)	-	-
0025h	(Зарезервировано)	-	-
0026h	Отпускание тормоза (BRK)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0027h	Ошибка тормоза (BER)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0028h	Сигнал обнаружения частоты 0 Гц (ZS)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0029h	Максимальное отклонение скорости (DSE)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
002Ah	Завершение позиционирования (POK)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
002Bh	Заброс частоты относительно уставки 2 (FA4)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
002Ch	Выход на уставку частоты 2 (FA5)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
002Dh	Сигнал 2 предварительного уведомления о перегрузке (OL2)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
002Eh	Odc: обнаружение отсоединения аналогового входа O	-	1: вкл., 0: выкл.
002Fh	OIDc: обнаружение отсоединения аналогового входа OI	-	1: вкл., 0: выкл.
0030h	(Зарезервировано)	-	-
0031h	(Зарезервировано)	-	-
0032h	Сравнение обратной связи ПИД-регулирования (FBV)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0033h	Обнаружение отсоединения линии связи (NDc)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0034h	Результат логической операции 1 (LOG1)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0035h	Результат логической операции 2 (LOG2)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0036h	Результат логической операции 3 (LOG3)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0037h	(Зарезервировано)	-	-
0038h	(Зарезервировано)	-	-
0039h	(Зарезервировано)	-	-
003Ah	Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора (WAC)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
003Bh	Снижение частоты вращения охлаждающего вентилятора (WAF)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
003Ch	Сигнал пускового контакта (FR)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
003Dh	Предупреждение о перегреве радиатора (OHF)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
003Eh	Сигнал индикации низкого тока (LOC)	Ч	1: вкл., 0: выкл.

Номер соленоида	Параметр	Ч/З	Настройка
003Fh	Общий выход 1 (M01)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0040h	Общий выход 2 (M02)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0041h	Общий выход 3 (M03)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0042h	(Зарезервировано)	-	-
0043h	(Зарезервировано)	-	-
0044h	(Зарезервировано)	-	-
0045h	Готовность инвертера (IRDY)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0046h	Прямой ход (FWR)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0047h	Реверсивный ход (RVR)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0048h	Существенная неисправность (MJA)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0049h	Выполняется запись данных	Ч	1: выполняется запись, 0: нормальное состояние
004Ah	Ошибка проверки кода CRC	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Bh	Переполнение буфера	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Ch	Ошибка кадрирования	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Dh	Ошибка контроля четности	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Eh	Ошибка проверки контрольной суммы	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Fh	(Зарезервировано)	-	-
0050h	Двухпороговый компаратор O (WCO)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0051h	Двухпороговый компаратор OI (WCOI)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0052h	(Зарезервировано)	-	-
0053h	Отсоединение опциональной платы (OPDc)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0054h	Источник команды частотного управления (FREF)	Ч	1: интерфейс оператора, 0: прочие
0055h	Источник команды работы (REF)	Ч	1: интерфейс оператора, 0: прочие
0056h	Выбран 2-й электродвигатель (SETM)	Ч	1: выбран 2-й электродвигатель, 0: выбран 1-й электродвигатель
0057h	(Зарезервировано)	-	-
0058h	Монитор тиристорных вентилей (EDM)	Ч	1: вкл., 0: выкл.
0059h–	Не используются	Ч	Недоступны

*1 Обычно этот соленоид включается при включении соответствующей клеммы интеллектуального входа на клеммной колодке или установке самого соленоида во включенное состояние. В этом отношении действие клеммы интеллектуального входа имеет приоритет над действием соленоида. Если в результате разъединения линии передачи данных главная система утратила возможность отключения соленоида, то необходимо включить и отключить соответствующую клемму интеллектуального входа на колодке управляющей цепи. При этом выключится соленоид.

*2 Сведения об ошибке обмена данными сохраняются до очередной команды сброса. (Сведения можно удалить во время работы инвертера).

Регистры Modbus

В следующих таблицах перечислены регистры сетевого интерфейса инвертера. Ниже поясняются обозначения, используемые в таблице.

- **Код функции –** ссылочный код, используемый для обращения к параметру или функции инвертера (совпадает с кодом на экране панели управления инвертера).
- **Наименование –** стандартное функциональное наименование параметра или функции инвертера
- **Ч/З –** полномочия доступа к данным инвертера: только чтение (Ч) или чтение-запись (Ч/З).
- **Описание** – действие параметра или настройки (дублирует описание в главе 3).
- **Рег. –** *смещение адреса сетевого регистра* для значения. Некоторые значения состоят из старшего и младшего байтов с разными адресами.
- **Диапазон –** численный диапазон значений, передаваемых и/или принимаемых по сети.

СОВЕТ. Значения передаются по сети в виде двоичных целых чисел. Поскольку в таком формате невозможно представить десятичную запятую, для многих параметров указываются значения в общепринятых единицах измерения, умноженные на 10 или 100. При передаче данных по сети необходимо использовать указанный диапазон значений. Инвертер автоматически делит полученные значения на соответствующий масштабный коэффициент, переводя их в формат десятичных дробей для внутреннего использования. Главный компьютер сети также должен пересчитывать данные с подобным коэффициентом, если для их обработки используются общепринятые единицы измерения. При этом, отправляя данные инвертеру, главный компьютер должен вновь пересчитать величины в целочисленные значения, используемые для обмена данными по сети.

- **Разрешающая способность.** Это величина (в общепринятых единицах измерения), представляемая младшим битом передаваемого по сети значения. Если диапазон значения, передаваемого по сети, больше внутреннего диапазона данных инвертера, эта 1-битовая разрешающая способность будет дробной величиной.

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры		Разрешающая способность данных
0000h	Не используется	-	-	Недоступны		
0001h	Источник команды частотного управления	F001 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000 (действителен при A001 = 03)		0,01 [Гц]
0002h		F001 (мл.)	Ч/З			
0003h	Состояние инвертера A	-	Ч	0: начальное состояние; 2: останов; 3: работа; 4: останов с выбегом; 5: толчковый режим;	6: торможение постоянным током; 7: повтор; 8: разъединение; 9: пониженное напряжение (UV).	-
0004h	Состояние инвертера B	-	Ч	0: останов, 1: работа, 2: разъединение.		-
0005h	Состояние инвертера C	-	Ч	0: --- 1: останов; 2: замедление; 3: работа на постоянной скорости; 4: разгон; 5: прямой ход;	6: реверсивный ход; 7: переключение на реверсивный ход; 8: переключение на прямой ход; 9: прямой пуск; 10: реверсивный пуск.	-
0006h	Обратная связь ПИД-регулирования	-	Ч/З	От 0 до 10000		0,01 [%]
0007h – 0010h	(Зарезервировано)	-	Ч	-		-
0011h	Счетчик разъединений	d080	Ч	От 0 до 65530		1 [раз]
0012h	Информация о разъединении 1 (причина)	d081	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже		-
0013h	Информация о разъединении 1 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже		-
0014h	Информация о разъединении 1 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000		0,01 [Гц]
0015h	Информация о разъединении 1 (частота) (младший байт)					
0016h	Информация о разъединении 1 (ток)			Выходной ток при разъединении		0,01 [A]
0017h	Информация о разъединении 1 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении		1 [В]
0018h	Информация о разъединении 1 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении		1 [час]
0019h	Информация о разъединении 1					

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
	(наработка) (младший байт)				
001Ah	Информация о разъединении 1 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
001Bh	Информация о разъединении 1 (продолжительность включения) (младший байт)				
001Ch	Информация о разъединении 2 (причина)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
001Dh	Информация о разъединении 2 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
001Eh	Информация о разъединении 2 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
001Fh	Информация о разъединении 2 (частота) (младший байт)				
0020h	Информация о разъединении 2 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
0021h	Информация о разъединении 2 (напряжение)	d082	Ч	Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0022h	Информация о разъединении 2 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0023h	Информация о разъединении 2 (наработка) (младший байт)				
0024h	Информация о разъединении 2 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
0025h	Информация о разъединении 2 (продолжительность включения) (младший байт)				
0026h	Информация о разъединении 3 (причина)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0027h	Информация о разъединении 3 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0028h	Информация о разъединении 3 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0029h	Информация о разъединении 3 (частота) (младший байт)				
002Ah	Информация о разъединении 3 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
002Bh	Информация о разъединении 3 (напряжение)	d083	Ч	Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
002Ch	Информация о разъединении 3 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
002Dh	Информация о разъединении 3 (наработка) (младший байт)				
002Eh	Информация о разъединении 3 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
002Fh	Информация о разъединении 3 (продолжительность включения) (младший байт)				
0030h	Информация о разъединении 4 (причина)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0031h	Информация о разъединении 4 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0032h	Информация о разъединении 4 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0033h	Информация о разъединении 4 (частота) (младший байт)				
0034h	Информация о разъединении 4 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
0035h	Информация о разъединении 4 (напряжение)	d084	Ч	Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0036h	Информация о разъединении 4 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0037h	Информация о разъединении 4 (наработка) (младший байт)				
0038h	Информация о разъединении 4 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
0039h	Информация о разъединении 4 (продолжительность включения) (младший байт)				
003Ah	Информация о разъединении 5 (причина)	d085	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
003Bh	Информация о разъединении 5 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
003Ch	Информация о разъединении 5 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
003Dh	Информация о разъединении 5 (частота) (младший байт)				
003Eh	Информация о разъединении 5 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
003Fh	Информация о разъединении 5 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0040h	Информация о разъединении 5 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0041h	Информация о разъединении 5 (наработка) (младший байт)				
0042h	Информация о разъединении 5 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
0043h	Информация о разъединении 5 (продолжительность включения) (младший байт)				
0044h	Информация о разъединении 6 (причина)	d086	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0045h	Информация о разъединении 6 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0046h	Информация о разъединении 6 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0047h	Информация о разъединении 6 (частота) (младший байт)				
0048h	Информация о разъединении 6 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
0049h	Информация о разъединении 6 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
004Ah	Информация о разъединении 6 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
004Bh	Информация о разъединении 6 (наработка) (младший байт)				
004Ch	Информация о разъединении 6 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
004Dh	Информация о разъединении 6 (продолжительность включения) (младший байт)				
004Eh	Контроль ошибок программирования	d090	Ч	Код предупреждения	-
004Fh – 006Ch	(Зарезервировано)	-	-	-	-
006Dh – 08Efh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
0900h	Запись в ЭППЗУ	-	З	0: пересчет постоянных электродвигателя; 1: сохранение всех данных в ЭППЗУ; прочие значения: перерасчет констант электродвигателя и сохранение всех данных в ЭППЗУ.	-
0901h	Не используются	-	-	Недоступны	-
0902h	Режим записи в ЭППЗУ	-	З	0 (недействителен) / 1 (действителен)	
0903h – 1000h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Примечание 1. В качестве значения номинального тока инвертера принимается «1000».

Примечание 2. Если заданное значение равно или превышает 1000 (100,0 с), то второе значение после десятичной запятой будет игнорироваться.

Примечание 3. Настройка 0902h считывается однократно при последующем выполнении команды 06h.

Список причин разъединения инвертера

Старшие разряды кода причины разъединения (указание причины)		Младшие разряды кода причины разъединения (указание состояния инвертера)	
Параметр	Код	Параметр	Код
Причины разъединения отсутствуют	0	Сброс	0
Событие перегрузки по току во время работы на постоянной скорости	1	Останов	1
Событие перегрузки по току во время замедления	2	Замедление	2
Событие перегрузки по току во время разгона	3	Работа на постоянной скорости	3
Событие перегрузки по току при прочих условиях	4	Разгон	4
Защита от перегрузки	5	Работа при нулевой частоте	5
Защита от перегрузки тормозного сопротивления	6	Пуск	6
Защита от превышения напряжения	7	Торможение постоянным током	7
Ошибка ЭППЗУ	8	Ограничение по перегрузке	8
Защита от пониженного напряжения	9		
Ошибка обнаружения тока	10		
Ошибка центрального процессора	11		
Дистанционное отключение	12		
Ошибка защиты от самопроизвольного пуска (USP)	13		
Защита от замыкания на землю	14		
Защита от повышенного напряжения на входе	15		
Разъединение инвертера защитой от перегрева	21		
Ошибка центрального процессора	22		
Ошибка основной схемы	25		
Ошибка формирователя сигнала	30		
Ошибка термистора	35		
Ошибка торможения	36		
Безопасный останов	37		
Защита от перегрузки на малой скорости	38		
Соединение с интерфейсом оператора	40		
Ошибка обмена данными по сети Modbus	41		
Ошибка простой последовательности (неверная инструкция)	43		
Ошибка простой последовательности (неверный уровень вложенности)	44		
Ошибка выполнения простой последовательности 1	45		
Пользовательские разъединения от 0 до 9 в режиме простой последовательности	От 50 до 59		
Ошибка опции от 0 до 9	От 60 до 69		
Отсоединение кодера	80		
Заброс скорости	81		
Разъединение по выходу из диапазона управления положением	83		

(iii) Перечень регистров (индикация)

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1001h	Индикация выходной частоты	d001 (ст.)	Ч	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1002h		d001 (мл.)			
1003h	Индикация выходного тока	d002	Ч	От 0 до 65530	0,1 [А]
1004h	Индикация направления вращения	d003	Ч	0: останов, 1: прямой ход, 2: реверсивный ход	0,1 [Гц]
1005h	Индикация технологического параметра, переменной обратной связи ПИД-регулирования	d004 (ст.)	Ч	От 0 до 1000000	0,1
1006h		d004 (мл.)			
1007h	Состояние клемм интеллектуальных входов	d005	Ч	От 2^0 (клемма 1) до 2^6 (клемма 7)	1 бит
1008h	Состояние клемм интеллектуальных выходов	d006	Ч	2^0 (клемма 11), 2^1 (клемма 12), 2^2 (клемма реле)	1 бит
1009h	Индикация приведенной выходной частоты	d007 (ст.)	Ч	От 0 до 4000000(10000000)	0,01
100Ah		d007 (мл.)			
100Bh	Индикация фактической частоты	d008 (ст.)	Ч	От -100000 до +100000	0,01 [Гц]
100Ch		d008 (мл.)	Ч		
100Dh	Индикация команды крутящего момента	d009	Ч	От -200 до +200	1 [%]
100Eh	Индикация смещения крутящего момента	d010	Ч	От -200 до +200	1 [%]
100Fh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1010h	Индикация крутящего момента	d012	Ч	От -200 до +200	1 [%]
1011h	Индикация выходного напряжения	d013	Ч	От 0 до 6000	0,1 [В]
1012h	Индикация мощности	d014	Ч	От 0 до 1000	0,1 [кВт]
1013h	Индикация ватт-часов	d015 (ст.)	Ч	От 0 до 9999000	0,1
1014h		d015 (мл.)			
1015h	Индикация времени наработки	d016 (ст.)	Ч	От 0 до 999900	1 [час]
1016h		d016 (мл.)			
1017h	Индикация времени нахождения во	d017 (ст.)	Ч	От 0 до 999900	1 [час]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1018h	включенном состоянии	d017 (мл.)			
1019h	Индикация температуры радиатора	d018	Ч	От -200 до 1500	0,1 [°C]
101Ah – 101Ch	(Зарезервировано)	-	-	-	-
101Dh	Контроль ресурса	d022	Ч	2^0: конденсатор на основной плате. 2^1: охлаждающий вентилятор.	1 бит
101Eh	Счетчик программы EzSQ	d023	Ч	0～1024	
101Fh	Номер программы EzSQ	d024	Ч	0～9999	
1020h～1025h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1026h	Контроль напряжения постоянного тока (между клеммами P и N)	d102	Ч	От 0 до 10000	0,1 [В]
1027h	Индикация коэффициента нагрузки BRD	d103	Ч	От 0 до 1000	0,1 [%]
1028h	Электронный термоконтроль для защиты от перегрузки	d104	Ч	От 0 до 1000	0,1 [%]
1029h – 102Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
102Eh	Пользовательская индикация 1	d025(СТ.)	Ч	От -2147483647 до 2147483647	1
102Fh		d025(МЛ.)	Ч		
1030h	Пользовательская индикация 2	d026(СТ.)	Ч	От -2147483647 до 2147483647	1
1031h		d026(МЛ.)	Ч		
1032h	Пользовательская индикация 3	d027(СТ.)	Ч	От -2147483647 до 2147483647	1
1033h		d027(МЛ.)	Ч		
1034h – 1035h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1036h	Индикация уставки положения	d029(СТ.)	Ч	От -268435455 до 268435455	1
1037h		d029(МЛ.)	Ч		
1038h	Индикация обратной связи по положению	d030(СТ.)	Ч	От -268435455 до 268435455	1
1039h		d030(МЛ.)	Ч		
103Ah – 1056h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1057h	Индикация режима инвертера	d060	Ч	0 (асинхр. двиг., ТТ) 1 (асинхр. двиг., ТН) 3 (режим двиг-ля на постоянном магните)	
1058h – 1102h	Не используются	-	-	Недоступны	-

(iv) Перечень регистров

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1103h	Время разгона (1)	F002 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1104h		F002 (мл.)			
1105h	Время замедления (1)	F003 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1106h		F003 (мл.)			
1107h	Коммутация кнопки работы на панели управления	F004	Ч/З	0 (прямое вращение), 1 (реверсивное вращение)	-
1108h – 1200h	Не используются	-	-	Недоступны	-

(v) Перечень регистров (режимы функций)

Группа параметров «A»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1201h	Источник команды частотного управления	A001	Ч/З	0 (потенциометр панели управления), 1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата), 6 (вход последовательности импульсов), 7 (простая последовательность), 10 (результат функции работы)	-
1202h	Источник команды работы (*)	A002	Ч/З	1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата)	-
1203h	Базовая частота	A003	Ч/З	От 300 до максимальной частоты	0,1 [Гц]
1204h	Максимальная частота	A004	Ч/З	От 300 до 4000(10000)	0,1 [Гц]
1205h	Выбор [AT]	A005	Ч/З	0 (переключение между клеммами O и OI), 2 (переключение между клеммой O и потенциометром панели управления),	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
				3 (переключение между клеммой OI и потенциометром панели управления)	
1206h – 120Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
120Bh	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [O]	A011 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
120Ch		A011 (мл.)			
120Dh	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [O]	A012 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
120Eh		A012 (мл.)			
120Fh	Начальное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	A013	Ч/З	От 0 до конечного напряжения диапазона активного входного сигнала [O]-[L]	1 [%]
1210h	Конечное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	A014	Ч/З	От начального напряжения диапазона активного входного сигнала [O]-[L] до 100	1 [%]
1211h	Выбор начальной частоты входа [O]	A015	Ч/З	0 (внешнее задание начальной частоты), 1 (0 Гц)	-
1212h	Фильтр аналогового входа	A016	Ч/З	1 - 30 или 31 (фильтр 500 мс ±0,1 Гц с гистерезисом)	1
1213h	Выбор EzSQ	A017	Ч/З	0 (отключение), 1 (клемма PRG), 2 (всегда)	-
1214h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1215h	Выбор многоскоростного режима	A019	Ч/З	0 (двоичный код), 1 (единичный код)	-
1216h	Частота многоскоростного режима 0	A020 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1217h		A020 (мл.)	Ч/З		
1218h	Частота многоскоростного режима 1	A021 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1219h		A021 (мл.)	Ч/З		
121Ah	Частота многоскоростного режима 2	A022 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
121Bh		A022 (мл.)	Ч/З		
121Ch	Частота многоскоростного режима 3	A023 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
121Dh		A023 (мл.)	Ч/З		
121Eh	Частота многоскоростного режима 4	A024 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
121Fh		A024 (мл.)	Ч/З		
1220h	Частота многоскоростного режима 5	A025 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1221h		A025 (мл.)	Ч/З		
1222h	Частота многоскоростного режима 6	A026 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1223h		A026 (мл.)	Ч/З		
1224h	Частота многоскоростного режима 7	A027 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1225h		A027 (мл.)	Ч/З		

Между изменением настройки и непосредственной выдачей команды работы необходим интервал не менее 40 мс.

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1226h	Частота многоскоростного режима 8	A028 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1227h		A028 (мл.)	Ч/З		
1228h	Частота многоскоростного режима 9	A029 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1229h		A029 (мл.)	Ч/З		
122Ah	Частота многоскоростного режима 10	A030 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
122Bh		A030 (мл.)	Ч/З		
122Ch	Частота многоскоростного режима 11	A031 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
122Dh		A031 (мл.)	Ч/З		
122Eh	Частота многоскоростного режима 12	A032 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
122Fh		A032 (мл.)	Ч/З		
1230h	Частота многоскоростного режима 13	A033 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1231h		A033 (мл.)	Ч/З		
1232h	Частота многоскоростного режима 14	A034 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1233h		A034 (мл.)	Ч/З		
1234h	Частота многоскоростного режима 15	A035 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1235h		A035 (мл.)	Ч/З		
1236h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1237h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1238h	Частота толчкового режима	A038	Ч/З	0,0, от начальной частоты до 999 (10000)	0,01 [Гц]
1239h	Способ останова толчкового режима	A039	Ч/З	0 (выбег после останова толчкового режима [во время работы отключено]), 1 (замедление и останов после останова толчкового режима [во время работы отключено]), 2 (торможение постоянным током после останова толчкового режима [во время работы отключено]), 3 (выбег после останова толчкового режима [во время работы включено]), 4 (замедление и останов после останова толчкового режима [во время работы включено]), 5 (торможение постоянным током после останова толчкового режима [во время работы включено]).	-
123Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
123Bh	Выбор способа повышения крутящего момента	A041	Ч/З	0 (ручное повышение крутящего момента), 1 (автоматическое повышение крутящего момента)	-
123Ch	Ручное задание величины повышения крутящего момента	A042	Ч/З	От 0 до 200	0,1 [%]
123Dh	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента	A043	Ч/З	От 0 до 500	0,1 [%]
123Eh	Выбор кривой характеристики V/f, 1-й электродвигатель	A044	Ч/З	0 (VC), 1 (VP), 2 (свободное регулирование V/f), 3 (векторное управление без датчиков)	-
123Fh	Усиление V/f	A045	Ч/З	От 20 до 100	1 [%]
1240h	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 1-й электродвигатель	A046	Ч/З	От 0 до 255	1 [%]
1241h	Усиление компенсации скольжения ротора для автоматического повышения крутящего момента, 1-й электродвигатель	A047	Ч/З	От 0 до 255	1 [%]
1242h – 1244h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1245h	Разрешение торможения постоянным током	A051	Ч/З	0 (запрещено), 1 (разрешено), 2 (выходная частота < [A052])	-
1246h	Частота торможения постоянным током	A052	Ч/З	От 0 до 6000	0,01 [Гц]
1247h	Задержка торможения постоянным током	A053	Ч/З	От 0 до 50	0,1 [с]
1248h	Усилие торможения постоянным током во время замедления	A054	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
1249h	Длительность торможения постоянным током для замедления	A055	Ч/З	От 0 до 600	0,1 [с]
124Ah	Торможение постоянным током по фронту/уровню входа [DB]	A056	Ч/З	0 (действие по фронту), 1 (действие по уровню)	-
124Bh	Усилие торможения постоянным током для пуска	A057	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
124Ch	Время торможения постоянным током для пуска	A058	Ч/З	От 0 до 600	0,1 [с]
124Dh	Уставка несущей частоты для торможения постоянным током	A059	Ч/З	От 20 до 150	0,1 [кГц]
124Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
124Fh	Верхний предел частоты	A061 (ст.)	Ч/З	0 или от верхнего предела частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1250h		A061 (мл.)	Ч/З		
1251h	Нижний предел частоты	A062 (ст.)	Ч/З	0 или от верхнего предела частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1252h		A062 (мл.)	Ч/З		
1253h	Частота перескока (центр) 1	A063 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1254h		A063 (мл.)	Ч/З		
1255h	Ширина частоты перескока (гистерезис) 1	A064	Ч/З	От 0 до 1000(10000)	0,01 [Гц]
1256h	Частота перескока (центр) 2	A065 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1257h		A065 (мл.)	Ч/З		
1258h	Ширина частоты перескока (гистерезис) 2	A066	Ч/З	От 0 до 1000(10000)	0,01 [Гц]
1259h	Частота перескока (центр) 3	A067 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
125Ah		A067 (мл.)	Ч/З		
125Bh	Ширина частоты перескока (гистерезис) 3	A068	Ч/З	От 0 до 1000(10000)	0,01 [Гц]
125Ch	Частота приостановки разгона	A069 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
125Dh		A069 (мл.)	Ч/З		
125Eh	Продолжительность приостановки разгона	A070	Ч/З	От 0 до 600	0,1 [с]
125Fh	Разрешение ПИД-регулирования	A071	Ч/З	0 (запрещено), 1 (разрешено), 2 (разрешено с инверсией выхода)	-
1260h	Усиление пропорционального звена ПИД-регулирования	A072	Ч/З	От 0 до 2500	0,10
1261h	Постоянная времени интегрального звена ПИД-регулирования	A073	Ч/З	От 0 до 36000	0,1 [с]
1262h	Усиление дифференциального звена ПИД-регулирования	A074	Ч/З	От 0 до 10000	0,01 [с]
1263h	Масштабный коэффициент ТП	A075	Ч/З	От 1 до 9999	0,01
1264h	Источник ТП	A076	Ч/З	0 (вход через OI), 1 (вход через O), 2 (получение данных от внешнего источника), 3 (вход частоты последовательности импульсов), 10 (выход результата работы)	-
1265h	Инверсия ПИД-регулирования	A077	Ч/З	00 (отключена), 01 (включена)	-
1266h	Предел выхода ПИД-регулирования	A078	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
1267h	Выбор прямой связи ПИД-регулирования	A079	Ч/З	0 (отключена), 1 (по входу O), 2 (по входу OI)	-
1268h	(Зарезервировано)	-	Ч/З	-	-
1269h	Выбор функции АРН	A081	Ч/З	0 (всегда включена), 1 (всегда отключена), 2 (отключена во время замедления)	-
126Ah	Выбор напряжения АРН	A082	Ч/З	Класс 200 В: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Класс 400 В: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	-
126Bh	Постоянная времени фильтра AVR	A083	Ч/З	От 0,000 до 10,00	0,001 [с]
126Ch	Усиление замедления АРН	A084	Ч/З	От 50 до 200	1[%]
126Dh	Режим экономии энергии	A085	Ч/З	0 (нормальный режим работы), 1 (энергосберегающий режим)	-
126Eh	Действие режима экономии энергии	A086	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
126Fh – 1273h	(Зарезервировано)	-	-	-	
1274h	Время разгона (2)	A092 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1275h		A092 (мл.)	Ч/З		
1276h	Время замедления (2)	A093 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1277h		A093 (мл.)	Ч/З		
1278h	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2	A094	Ч/З	0 (переключение клеммой 2CH), 1 (переключение уставкой), 2 (прямой/реверсивный ход)	-
1279h	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2	A095 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
127Ah		A095 (мл.)	Ч/З		
127Bh	Точка перехода частоты с Зам.-1 на Зам.-2	A096 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
127Ch		A096 (мл.)	Ч/З		
127Dh	Выбор кривой разгона	A097	Ч/З	0 (линейная), 1 (S-образная), 2 (U-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
				образная), 3 (перевернутая U-образная), 4 (эллиптическая S-образная)	
127Eh	Выбор кривой замедления	A098	Ч/З	0 (линейная), 1 (S-образная), 2 (U-образная), 3 (перевернутая U-образная), 4 (эллиптическая S-образная)	-
127Fh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1280h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1281h	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	A101 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1282h		A101 (мл.)	Ч/З		
1283h	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	A102 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1284h		A102 (мл.)	Ч/З		
1285h	Начальный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	A103	Ч/З	От 0 до конечной силы тока в диапазоне активного входного сигнала [OI]-[L]	1 [%]
1286h	Конечный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	A104	Ч/З	От начальной силы тока в диапазоне активного входного сигнала [O]-[L] до 100	1 [%]
1287h	Выбор начальной частоты входа [OI]	A105	Ч/З	0 (внешнее задание начальной частоты), 1 (0 Гц)	-
1288h – 12A4h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12A5h	Постоянная кривой разгона	A131	Ч/З	1 (минимальная выпуклость) к 10 (максимальная выпуклость)	-
12A6h	Постоянная кривой замедления	A132	Ч/З	1 (минимальная выпуклость) к 10 (максимальная выпуклость)	-
12A7h – 12AEh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12AFh	Выбор целевой частоты работы 1	A141	Ч/З	0 (цифровой интерфейс оператора), 1 (потенциометр панели управления), 2 (вход через O), 3 (вход через OI), 4 (по сети от внешнего источника), 5 (опциональная плата), 7 (вход частоты последовательности импульсов)	-
12B0h	Выбор целевой частоты работы 2	A142	Ч/З	0 (цифровой интерфейс оператора), 1 (потенциометр панели управления), 2 (вход через O), 3 (вход через OI), 4 (по сети от внешнего источника), 5 (опциональная плата), 7 (вход частоты последовательности импульсов)	-
12B1h	Выбор оператора	A143	Ч/З	0 (сложение: A141 - A142), 1 (вычитание: A141 - A142), 2 (умножение: A141 × A142)	-
12B2h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12B3h	Добавочная частота	A145 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
12B4h		A145 (мл.)	Ч/З		
12B5h	Знак сложения/вычитания частоты	A146	Ч/З	00 (команда частотного управления + A145), 01 (команда частотного управления - A145)	-
12B6h – 12B8h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12B9h	Коэффициент эллиптической кривой разгона/замедления 1	A150	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BAh	Коэффициент эллиптической кривой разгона/замедления 2	A151	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BBh	Коэффициент эллиптической кривой замедления/разгона 1	A152	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BCh	Коэффициент эллиптической кривой замедления/разгона 2	A153	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BDh	Частота приостановки замедления	A154 (ст.)	Ч/З	0～40000(100000)	0,01 [Гц]
12BEh		A154 (мл.)			
12BFh	Продолжительность приостановки замедления	A155	Ч/З	0～600	0,1 [с]
12C0h	Порог деактивации ПИД-регулирования	A156 (ст.)	Ч/З	0～40000(100000)	0,01 [Гц]
12C1h		A156 (мл.)			
12C2h	Время задержки деактивации ПИД-регулирования	A157	Ч/З	0～255	0,1 [с]
12C3h – 12C5h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12C6h	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	A161 (ст.)	Ч/З	0～40000(100000)	0,01 [Гц]
12C7h		A161 (мл.)			
12C8h	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	A162 (ст.)	Ч/З	0～40000(100000)	0,01 [Гц]
12C9h		A162 (мл.)			
12CAh	Смещение (%) начала диапазона активного входного сигнала [VR]	A163	Ч/З	0～100	1 [%]
12CBh	Смещение (%) конца диапазона активного входного сигнала [VR]	A164	Ч/З	0～100	1 [%]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
12CCh	Выбор начальной частоты входа [VR]	A165	Ч/З	0 (начальная частота A161), 1 (0 Гц)	-
12CDh – 1300h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Группа параметров «B»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1301h	Режим перезапуска при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	b001	Ч/З	0 (отключение), 1 (пуск с 0 Гц), 2 (пуск с подстройкой частоты), 3 (разъединение после замедления и останов с подстройкой частоты), 4 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)	-
1302h	Допустимая продолжительность перебоя питания, связанного с пониженным напряжением	b002	Ч/З	От 3 до 250	0,1 [с]
1303h	Время задержки перед попыткой перезапуска электродвигателя	b003	Ч/З	От 3 до 1000	0,1 [с]
1304h	Разрешение тревоги о мгновенном отказе питания / разъединении по пониженному напряжению	b004	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено), 2 (отключено при останове и замедлении до останова)	-
1305h	Число перезапусков при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	b005	Ч/З	0 (16 раз), 1 (без ограничения)	-
1306h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1307h	Порог частоты перезапуска	b007 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1308h		b007 (мл.)	Ч/З		
1309h	Режим перезапуска при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	b008	Ч/З	0 (отключение), 1 (пуск с 0 Гц), 2 (пуск с подстройкой частоты), 3 (разъединение после замедления и останов с подстройкой частоты), 4 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)	-
130Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
130Bh	Число попыток при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	b010	Ч/З	От 1 до 3	1 [раз]
130Ch	Время ожидания повтора при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	b011	Ч/З	От 3 до 1000	0,1 [с]
130Dh	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки	b012	Ч/З	От 200 до 1000	0,1 [%]
130Eh	Характеристика электронной защиты	b013	Ч/З	0 (характеристика уменьшенного крутящего момента), 1 (характеристика постоянного крутящего момента), 2 (свободная настройка)	-
130Fh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступен	-
1310h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ частота 1	b015	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1311h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ ток 1	b016	Ч/З	От 0 до номинального тока	0,1 [А]
1312h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ частота 2	b017	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1313h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ ток 2	b018	Ч/З	От 0 до номинального тока	0,1 [А]
1314h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ частота 3	b019	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1315h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ ток 3	b020	Ч/З	От 0 до номинального тока	0,1 [А]
1316h	Режим ограничения перегрузки	b021	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено при разгоне и работе на постоянной скорости), 2 (включено при работе на постоянной скорости), 3 (включено при разгоне и работы на постоянной скорости [с разрешением ускорения при рекуперации])	-
1317h	Уровень ограничения по перегрузке	b022	Ч/З	От 200 до 2000	0,1 [%]
1318h	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки	b023	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]
1319h	2-й режим ограничения перегрузки	b024	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено при разгоне и работе на постоянной скорости), 2 (включено при работе на постоянной скорости), 3 (включено при разгоне и работы на постоянной скорости [с разрешением ускорения при рекуперации])	-
131Ah	2-й уровень ограничения по перегрузке	b025	Ч/З	От 200 до 2000	0,1 [%]
131Bh	2-я интенсивность замедления при ограничении перегрузки	b026	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]
131Ch	Разрешение ограничения перегрузки по току	b027	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
131Dh	Сила тока для подстройки к активной частоте	b028	Ч/З	От 100 до 2000	0,1 [%]
131Eh	Интенсивность замедления при подстройке к активной частоте	b029	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]
131Fh	Начальная частота при подстройке к активной частоте	b030	Ч/З	0 (частота при последнем отключении), 1 (максимальная частота), 2 (уставка частоты)	-
1320h	Выбор режима программной блокировки	b031	Ч/З	0 (запрет изменения любых данных, кроме «b031», при включенной клемме SFT), 1 (запрет изменения данных, кроме «b031» и настроек частоты, при включенной клемме SFT), 2 (запрет изменения данных, кроме «b031»), 3 (запрет изменения данных, кроме «b031» и настроек частоты), 10 (разрешение изменения данных во время работы)	-
1321h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1322h	Параметр длины провода электродвигателя	b033	Ч/З	От 5 до 20	-
1323h	Порог времени для предупреждение о превышении времени наработки/включения	b034 (ст.)	Ч/З	От 0 до 65535	1 [10 час]
1324h		b034 (мл.)	Ч/З		
1325h	Ограничение направления вращения	b035	Ч/З	0 (разрешены оба направления) / 1 (разрешен только прямой ход) / 2 (разрешен только реверсивный ход)	-
1326h	Выбор длительности пуска при уменьшенном напряжении	b036	Ч/З	От 0 (минимальная длительность пуска при уменьшенном напряжении) до 255 (максимальная длительность пуска при уменьшенном напряжении)	-
1327h	Ограничение индикации кодов функций	b037	Ч/З	0 (полная индикация), 1 (экран конкретной функции), 2 (настройка пользователя), 3 (экран сравнения данных), 4 (базовый экран), 5 (экран контроля)	-
1328h	Выбор начального экрана	b038	Ч/З	001-060	-
1329h	Автоматическая регистрация пользовательских параметров	b039	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
132Ah	Выбор ограничения крутящего момента	b040	Ч/З	00 (отдельная настройка по квадрантам), 01 (переключение клеммами), 02 (аналоговый вход)	-
132Bh	Ограничение крутящего момента 1 (в режиме квадрантов – прямой ход, питание)	b041	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Ch	Ограничение крутящего момента 2 (в режиме квадрантов – реверсивный ход, рекуперация)	b042	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Dh	Ограничение крутящего момента 3 (в режиме квадрантов – реверсивный ход, питание)	b043	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Eh	Ограничение крутящего момента 4 (в режиме квадрантов – прямой ход, рекуперация)	b044	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Fh	Включение ограничения крутящего момента LADSTOP	b045	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
1330h	Включение защиты от реверсивного пуска	b046	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
1331h – 1332h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1333h	Выбор из двух наборов номинальных параметров	b049	Ч/З	0 (режим трансформатора тока) / 1 (режим трансформатора напряжения)	-
1334h	Контролируемое замедление при потере питания	b050	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено), 2 (безостановочная работа при мгновенном нарушении питания [без восстановления]), 3 (безостановочная работа при мгновенном нарушении питания [с выполнением восстановления])	-
1335h	Стартовый уровень напряжения на шине постоянного тока для контролируемого замедления	b051	Ч/З	От 0 до 10000	0,1 [В]
1336h	Порог перенапряжения для контролируемого замедления	b052	Ч/З	От 0 до 10000	0,1 [В]
1337h	Продолжительность цикла контролируемого замедления	b053 (ст.)	Ч/З	От 0,01 до 36000	0,01 [с]
1338h		b053 (мл.)	Ч/З		
1339h	Начальное падение частоты при контролируемом замедлении	b054	Ч/З	От 0 до 1000	0,01 [Гц]
133Ah – 133Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
133Fh	Верхний порог двухпорогового компаратора O	b060	Ч/З	От 0, до 100, (нижний предел: b061 + b062 *2) (%)	1 [%]
1340h	Нижний порог двухпорогового	b061	Ч/З	От 0, до 100, (нижний предел: b060 - b062*2) (%)	1 [%]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
	компаратора O				
1341h	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора O	b062	Ч/З	От 0, до 10, (нижний предел: b061 - b062 / 2) (%)	1 [%]
1342h	Верхний порог двухпорогового компаратора OI	b063	Ч/З	От 0, до 100, (нижний предел: b064 + b066 *2) (%)	1 [%]
1343h	Нижний порог двухпорогового компаратора OI	b064	Ч/З	От 0, до 100, (нижний предел: b063 - b066 *2) (%)	1 [%]
1344h	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора OI	b065	Ч/З	От 0, до 10, (нижний предел: b063 - b064 / 2) (%)	1 [%]
1345h – 1348h	(Зарезервировано)	-	-	-	
1349h	Действующий уровень при отсоединении O	b070	Ч/З	От 0, до 100, (%) или «нет» (игнорирование)	1 [%]
134Ah	Действующий уровень при отсоединении OI	b071	Ч/З	От 0, до 100, (%) или «нет» (игнорирование)	1 [%]
134Bh – 134Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
134Eh	Температура окружающей среды	b075	Ч/З	От -10 до 50	1 [°C]
134Fh – 1350	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1351h	Сброс счетчика потребленной энергии	b078	Ч/З	«1» – разрешение сброса	-
1352h	Множитель для индикации показаний счетчика	b079	Ч/З	От 1 до 1000	1
1353h – 1354h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1355h	Начальная частота	b082	Ч/З	От 10 до 999	0,01 [Гц]
1356h	Несущая частота	b083	Ч/З	От 20 до 150	0,1 [кГц]
1357h	Режим инициализации (параметров или хронологии разъединений)	b084	Ч/З	0, 1 (сброс хронологии разъединений), 2 (инициализация данных), 3 (сброс хронологии разъединений и инициализация данных), 4 (сброс хронологии разъединений с инициализацией данных и программы EzSQ)	-
1358h	Код страны для инициализации	b085	Ч/З	0 (зона A), 1 (зона B)	-
1359h	Выбор коэффициента преобразования частоты	b086	Ч/З	От 1 до 9999	0,01
135Ah	Разрешение кнопки останова	b087	Ч/З	0 (разрешение), 1 (запрет), 2 (запрет только при останове)	-
135Bh	Режим возобновления после выбега	b088	Ч/З	0 (пуск с 0 Гц), 1 (пуск с подстройкой к частоте), 2 (пуск с подстройкой к активной частоте)	-
135Ch	Автоматическое уменьшение несущей частоты	b089	Ч/З	0 (запрещено), 1 (разрешено), 2 (разрешено для термоконтроля)	-
135Dh	Коэффициент нагрузки для динамического торможения	b090	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
135Eh	Выбор режима останова	b091	Ч/З	0 (замедление до останова), 1 (останов со свободным выбегом)	-
135Fh	Управление охлаждающим вентилятором	b092	Ч/З	0 (вентилятор работает всегда), 1 (вентилятор работает только в течение работы инвертера [в т.ч. 5 минут после включения и выключения питания]), 2	-
1360h	Сброс наработки вентилятора	b093	Ч/З	0 (подсчет)/1 (сброс)	-
1361h	Целевые данные инициализации	b094	Ч/З	От 0 до 3	-
1362h	Управление динамическим торможением	b095	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено [с запретом при остановленном электродвигателе]), 2 (включено [с разрешением при остановленном электродвигателе])	
1363h	Уровень активации динамического торможения	b096	Ч/З	От 330 до 380, от 660 до 760	1. [В]
1364h – 1366h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1367h	Свободное регулирование частоты V/f (1)	b100	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (2)	1 [Гц]
1368h	Свободное регулирование частоты V/f (1)	b101	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]
1369h	Свободное регулирование частоты V/f (2)	b102	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (3)	1 [Гц]
136Ah	Свободное регулирование частоты V/f (2)	b103	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]
136Bh	Свободное регулирование частоты V/f (3)	b104	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (4)	1 [Гц]
136Ch	Свободное регулирование частоты V/f (3)	b105	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]
136Dh	Свободное регулирование частоты V/f (4)	b106	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (5)	1 [Гц]
136Eh	Свободное регулирование частоты	b107	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
	V/f (4)				
136Fh	Свободное регулирование частоты V/f (5)	b108	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (6)	1 [Гц]
1370h	Свободное регулирование частоты V/f (5)	b109	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]
1371h	Свободное регулирование частоты V/f (6)	b110	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (7)	1 [Гц]
1372h	Свободное регулирование частоты V/f (6)	b111	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]
1373h	Свободное регулирование частоты V/f (7)	b112	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1374h	Свободное регулирование частоты V/f (7)	b113	Ч/З	От 0 до 8000	0,1 [В]
1375h – 137Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
137Bh	Разрешение управления торможением	b120	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
137Ch	Время ожидания отпускания тормоза	b121	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
137Dh	Время ожидания ускорения	b122	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
137Eh	Время ожидания останова	b123	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
137Fh	Время ожидания подтверждения	b124	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
1380h	Частота отпускания тормоза	b125	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1381h	Ток отпускания тормоза	b126	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
1382h	Частота торможения	b127	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1383h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1384h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1385h	Включение защиты от перенапряжения при замедлении	b130	Ч/З	0 (разрешение), 1 (запрет), 2 (запрет только при останове)	-
1386h	Уровень защиты от перенапряжения при замедлении	b131	Ч/З	Класс 200 В: 330 – 390 (В) Класс 400 В: 660 – 780 (В)	1 [В]
1387h	Постоянная защиты от перенапряжения при замедлении	b132	Ч/З	От 10 до 3000	0,01 [с]
1388h	Коэффициент пропорционального усиления для защиты от перенапряжения при замедлении	b133	Ч/З	От 0 до 500	0,01
1389h	Время интегрирования для защиты от перенапряжения при замедлении	b134	Ч/З	От 0 до 1500	0,1 [с]
138Ah – 1393h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1394h	Режим входа GS	b145	Ч/З	0 (без разъединения) /1 (разъединение)	–
1395h～1399h	(Зарезервировано)	-	-	-	–
139Ah	Индикация на внешнем интерфейсе оператора	b150	Ч/З	001 – 060	–
139Bh～13A2h	(Зарезервировано)	-	-	-	–
13A3h	1-й параметр двойной индикации	b160	Ч/З	001 – 030	–
13A4h	2-й параметр двойной индикации	b161	Ч/З	001 – 030	–
13A5h	(Зарезервировано)	-	-	-	–
13A6h	Разрешение установки частоты в режиме индикации	b163	Ч/З	0 (запрет), 1 (разрешение)	–
13A7h	Автоматический возврат к начальному экрану	b164	Ч/З	0 (запрет), 1 (разрешение)	–
13A8h	Действие при потере связи с внешним интерфейсом оператора	b165	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	–
13A9h～13ADh	(Зарезервировано)	-	-	-	–
13AEh	Выбор режима инвертера	b171	Ч/З	0 (отключено), 1 (режим асинхронного электродвигателя [IM]), 3 (режим электродвигателя на постоянном магните [PM])	–
13AFh～13B6h	(Зарезервировано)	-	-	-	–
13B7h	Условие инициализации	b180	Ч/З	0 (запрет), 1 (разрешение)	–
13B8h～1400h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Группа параметров «C»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1401h	Функция входа [1]	C001	Ч/З	1 (RV: реверсивный ход), 2 (CF1: уставка 1 многоскоростного режима), 3 (CF2: уставка 2 многоскоростного режима), 4 (CF3: уставка 3 многоскоростного режима), 5 (CF4: уставка 4 многоскоростного режима), 6 (JG: толчковый режим), 7 (DB: внешнее торможение постоянным током), 8 (SET: задание данных 2-го электродвигателя), 9 (2CH: 2-ступенчатый разгон и замедление), 11 (FRS: останов с выбегом), 12 (EXT: внешнее разъединение), 13 (USP: защита от самопроизвольного пуска), 14 (CS: разрешение питания от энергосистемы общего пользования), 15 (SFT: программная блокировка), 16 (AT: выбор аналогового входа по напряжению / току), 18 (RS: сброс), 20 (STA: пуск 3-проводным входом), 21 (STP: останов 3-проводным входом), 22 (F/R: переключение «прямой/реверс» 3-проводным входом), 23 (ПИД-регулирование: отключение ПИД-регулирования), 24 (PIDC: сброс ПИД-регулирования, 27 (UP: функция повышения частоты в режиме ДУ), 28 (DWN: функция снижения частоты в режиме ДУ), 29 (UDC: сброс данных дистанционного управления), 31 (OPE: принудительное задание режима), 32 (SF1: многоскоростной режим, бит 1), 33 (SF2: многоскоростной режим, бит 2), 34 (SF3: многоскоростной режим, бит 3), 35 (SF4: многоскоростной режим, бит 4), 36 (SF5: многоскоростной режим, бит 5), 37 (SF6: многоскоростной режим, бит 6), 38 (SF7: многоскоростной режим, бит 7), 39 (OLR: выбор режима ограничения перегрузки), 40 (TL: разрешение ограничения крутящего момента), 41 (TRQ1: выбор предела крутящего момента, бит 1), 42 (TRQ2: выбор предела крутящего момента, бит 2), 44 (BOK: подтверждение торможения), 46 (LAC: отмена линейного разгона и замедления), 47 (PCLR: сброс отклонения положения), 50 (ADD: условие добавления частоты [A145]), 51 (F-TM: принудительное задание состояния клеммы), 52 (ATR: разрешение ввода команды крутящего момента), 53 (KHC: сброс показаний счетчика потребленной энергии), 56 (MI1: универсальный вход 1), 57 (MI2: универсальный вход 2), 58 (MI3: универсальный вход 3), 59 (MI4: универсальный вход 4), 60 (MI5: универсальный вход 5), 61 (MI6: универсальный вход 6), 62 (MI7: универсальный вход 7), 65 (AHD: фиксация команды аналогового входа), 66 (CP1: выбор многоступенчатого положения 1), 67 (CP2: выбор многоступенчатого положения 2), 68 (CP3: выбор многоступенчатого положения 3), 69 (ORL: функция ограничения возврата в нулевое положение), 70 (ORG: функция инициирования возврата в нулевое положение), 73 (SPD: переключение между управлением положением/скоростью), 77 (GS1: вход защиты 1), 78 (GS2: вход защиты 2), 81 (485: EzCOM), 82 (PRG: выполнение программы EzSQ), 83 (HLD: поддержание выходной частоты), 84 (ROK: разрешение команды работы), 85 (EB: обнаружение направления вращения [для режима V/f с ENC]), 86 (DISP: ограничение индикации), 255 (нет: без назначения).	-
1402h	Функция входа [2]	C002	Ч/З		-
1403h	Функция входа [3]	C003	Ч/З		-
1404h	Функция входа [4]	C004	Ч/З		-
1405h	Функция входа [5]	C005	Ч/З		-
1406h	Функция входа [6]	C006	Ч/З		-
1407h	Функция входа [7]	C007	Ч/З		-
1408h – 140Ah	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
140Bh	Активное состояние входа [1]	C011	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Ch	Активное состояние входа [2]	C012	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Dh	Активное состояние входа [3]	C013	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Eh	Активное состояние входа [4]	C014	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Fh	Активное состояние входа [5]	C015	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1410h	Активное состояние входа [6]	C016	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1411h	Активное состояние входа [7]	C017	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1412h – 1414h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1415h	Функция выхода [11]	C021	Ч/З	0 (RUN: работа), 1 (FA1: выход на постоянную скорость), 2 (FA2: превышение уставки частоты), 3 (OL: сигнал 1 предварительного уведомления о перегрузке), 4 (OD: отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования), 5 (AL: сигнал тревоги), 6 (FA3: выход на уставку частоты), 7 (OTQ: превышение крутящего момента), 9 (UV: пониженное напряжение), 10 (TRQ: ограничение крутящего момента), 11 (RNT: превышено совокупное время наработки), 12 (ONT: превышено совокупное время нахождения во включенном состоянии), 13 (THM: сигнал тревоги защиты от перегрева), 19 (BRK: отпускание тормоза), 20 (BER: ошибка торможения), 21 (ZS: сигнал обнаружения 0 Гц), 22 (DSE: максимальное отклонение скорости), 23 (POK: позиционирование завершено), 24 (FA4: превышена уставка частоты 2), 25 (FA5: достигнута уставка частоты 2), 26 (OL2: сигнал 2 предварительного уведомления о перегрузке), 31 (FBV: сравнение обратной связи ПИД-регулирования), 32 (NDc: отсоединение линии обмена данными), 33 (LOG1: результат логической операции 1), 34 (LOG2: результат логической операции 2), 35 (LOG3: результат логической операции 3), 39 (WAC: предупреждение о выработке ресурса конденсатора), 40 (WAF: предупреждение о выработке ресурса охлаждающего вентилятора), 41 (FR: сигнал пускового контакта), 42 (OHF: предупреждение о перегреве радиатора), 43 (LOC: сигнал индикации низкого тока), 44 (M01: универсальный выход 1), 45 (M02: универсальный выход 2), 46 (M03: универсальный выход 3), 50 (IRDY: готовность инвертера), 51 (FWR: вращение в направлении прямого хода), 52 (RVR: вращение в направлении реверсивного хода), 53 (MJA: существенная неисправность), 54 (WCO: двухпороговый компаратор O), 55 (WCOI: двухпороговый компаратор OI), 58 (FREF), 59 (REF), 60 (SETM), 62 (EDM), 63 (OPO: опция)	-
1416h	Функция выхода [12]	C022	Ч/З		-
1421h – 1423h	(Зарезервировано)	-	-		-
141Ah	Функции реле тревоги.	C026	Ч/З		-
141Bh	Выбор клеммы [EO]	C027	Ч/З	0 (выходная частота), 1 (выходной ток), 2 (выходной крутящий момент), 3 (частота цифрового выхода), 4 (выходное напряжение), 5 (входная мощность), 6 (электронная система защиты от перегрузки), 7 (частота линейного разгона и замедления), 8 (цифровой контроль тока), 10 (температура радиатора), 12 (универсальный выход YA0), 15, 16 (опция)	-
141Ch	Выбор клеммы [AM]	C028	Ч/З	0 (выходная частота), 1 (выходной ток), 2 (выходной крутящий момент), 4 (выходное напряжение), 5 (входная мощность), 6 (электронная система защиты от перегрузки), 7 (частота линейного разгона и замедления), 10 (температура радиатора), 11 (выходной крутящий момент [значение со знаком]), 13 (универсальный выход YA1), 16 (опция)	-
141Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
141Eh	Опорный уровень цифрового контроля силы тока	C030	Ч/З	От 200 до 2000	0,1 [%]
141Fh	Активное состояние выхода [11]	C031	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1420h	Активное состояние выхода [12]	C032	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1421h – 1423h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1424h	Активное состояние реле тревоги	C036	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1425h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1426h	Режим выхода обнаружения низкого тока	C038	Ч/З	0 (выход действует при разгоне/замедлении и работе на постоянной скорости), 1 (выход действует только при работе на постоянной скорости)	-
1427h	Уровень обнаружения низкого тока	C039	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
1428h	Режим выхода сигнала перегрузки	C040	Ч/З	00 (выход действует при разгоне/замедлении и работе на постоянной скорости), 01 (выход действует только при работе на постоянной скорости)	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1429h	Уровень предупреждения о перегрузке	C041	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
142Ah	Настройка выхода на частоту для разгона	C042 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
142Bh		C042 (мл.)	Ч/З		
142Ch	Настройка выхода на частоту для замедления	C043 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
142Dh		C043 (мл.)	Ч/З		
142Eh	Уровень отклонения ПИД-регулирования	C044	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
142Fh	2-я настройка выхода на частоту для разгона	C045 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1430h		C045 (мл.)	Ч/З		
1431h	2-я настройка выхода на частоту для замедления	C046 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1432h		C046 (мл.)	Ч/З		
1433h	Пересчет входных значений для последовательности импульсов для выхода ЕО	C047	Ч/З	0,01 – 99,99	–
1434h – 1437h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1438h	Максимальная величина сигнала обратной связи ПИД-регулирования	C052	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
1439h	Минимальная величина сигнала обратной связи ПИД-регулирования	C053	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
143Ah	Выбор повышенного/пониженного крутящего момента	C054	Ч/З	0 (повышенный) / 1 (пониженный)	–
143Bh	Настройка уровня повышенного крутящего момента (прямой ход)	C055	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Ch	Настройка уровня повышенного крутящего момента (реверсивный ход, рекуперация)	C056	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Dh	Настройка уровня повышенного крутящего момента (реверсивный ход)	C057	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Eh	Настройка уровня повышенного крутящего момента (прямой ход, рекуперация)	C058	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Fh	Режим выхода сигнала при повышенном/пониженном крутящем моменте	C059	Ч/З	00 (выход действует при разгоне/замедлении и работе на постоянной скорости), 01 (выход действует только при работе на постоянной скорости)	–
1440h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1441h	Уровень предупредительного сигнала электронной системы защиты от перегрева	C061	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
1442h	(Зарезервировано)	-	-	-	
1443h	Уровень обнаружения нулевой скорости	C063	Ч/З	От 0 до 10000	0,01 [Гц]
1444h	Уровень предупреждения о перегреве радиатора	C064	Ч/З	От 0 до 110	1 [°C]
1445h – 144Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
144Bh	Скорость обмена данными	C071	Ч/З	03 (2400 бит/с), 04 (4800 бит/с), 05 (9600 бит/с), 06 (19 200 бит/с), 07 (38 400 бит/с), 08 (57 600 бит/с), 09 (76 800 бит/с), 10 (115 200 бит/с)	-
144Ch	Адрес Modbus	C072	Ч/З	От 1 до 247	-
144Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
144Eh	Режим контроля четности для обмена данными	C074	Ч/З	00 (без контроля четности), 01 (контроль по условию четности), 02 (контроль по условию нечетности)	-
144Fh	Число стоповых битов	C075	Ч/З	1 (1 бит), 2 (2 бита)	-
1450h	Выбор операции после ошибки обмена данными	C076	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	-
1451h	Максимальное время ожидания приема данных	C077	Ч/З	От 0 до 9999	0,01 [с]
1452h	Время ожидания обмена данными	C078	Ч/З	От 0 до 1000	1 [мс]
1453h –	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1454h					
1455h	Калибровка интервала входа [O]	C081	Ч/З	От 0 до 2000	0,1
1456h	Калибровка интервала входа [OI]	C082	Ч/З	От 0 до 2000	0,1
1457h – 1458h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1459h	Регулировка входа термистора	C085	Ч/З	От 0 до 2000	0,1
145Ah – 145Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
145Fh	Включение отладочного режима	C091	Ч	0/1	-
1460h – 1463h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1464h	Выбор режима обмена данными	C096	Ч/З	0 (Modbus-RTU) 1 (EzCOM) 2 (EzCOM<администратор>)	
1465h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1466h	Начальный адрес главного устройства EzCOM	C098	Ч/З	1～8	
1467h	Конечный адрес главного устройства EzCOM	C099	Ч/З	1～8	
1468h	Условие запуска EzCOM	C100	Ч/З	00 (по клемме входа), 01 (всегда)	
1469h	Выбор режима запоминания регулировок UP/DWN	C101	Ч/З	0 (без запоминания частоты), 1 (запоминание частоты)	-
146Ah	Выбор действия сброса	C102	Ч/З	0 (сброс разъединений при включении клеммы RS), 1 (сброс разъединений при выключении клеммы RS), 2 (разрешение сброса только при разъединении [сброс при включении клеммы RS]), 3 (сброс только разъединений)	-
146Bh	Режим возобновления работы после сброса	C103	Ч/З	0 (пуск с 0 Гц), 1 (пуск с подстройкой к частоте), 2 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)	-
146Ch	Режим сброса регулировок UP/DWN	C104	Ч/З	0 (0 Гц)/1 (данные ЭППЗУ)	-
146Dh	Регулировка коэффициента усиления FM	C105	Ч/З	От 50 до 200	1 [%]
146Eh	Регулировка усиления AM	C106	Ч/З	От 50 до 200	1 [%]
146Fh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступен	1 [%]
1471h	Регулировка смещения AM	C109	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
1472h	(Зарезервировано)	-	-	-	1 [%]
1473h	Уровень предупреждения о перегрузке 2	C111	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
1474h – 1485h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1486h	Задержка включения выхода [11]	C130	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [c]
1487h	Задержка выключения выхода [11]	C131	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [c]
1488h	Задержка включения выхода [12]	C132	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [c]
1489h	Задержка выключения выхода [12]	C133	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [c]
148Ah – 148F	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1490h	Задержка включения выхода RY	C140	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [c]
1491h	Задержка выключения выхода RY	C141	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [c]
1492h	Логический выход 1, операнд A	C142	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1493h	Логический выход 1, операнд B	C143	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1494h	Логический выход 1, оператор	C144	Ч/З	0 («И»), 1 («ИЛИ»), 2 (исключительное «ИЛИ»)	-
1495h	Логический выход 2, операнд A	C145	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1496h	Логический выход 2, операнд B	C146	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1497h	Логический выход 2, оператор	C147	Ч/З	0 («И»), 1 («ИЛИ»), 2 (исключительное «ИЛИ»)	-
1498h	Логический выход 3, операнд A	C148	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
				значения)	
1499h	Логический выход 3, операнд B	C149	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
149Ah	Логический выход 3, оператор	C150	Ч/З	0 («И»), 1 («ИЛИ»), 2 (исключительное «ИЛИ»)	-
149Bh – 14A3h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
14A4h	Время отклика входа [1]	C160	Ч/З	От 0 до 200	
14A5h	Время отклика входа [2]	C161	Ч/З	От 0 до 200	
14A6h	Время отклика входа [3]	C162	Ч/З	От 0 до 200	
14A7h	Время отклика входа [4]	C163	Ч/З	От 0 до 200	
14A8h	Время отклика входа [5]	C164	Ч/З	От 0 до 200	
14A9h	Время отклика входа [6]	C165	Ч/З	От 0 до 200	
14AAh	Время отклика входа [7]	C166	Ч/З	От 0 до 200	
14ABh – 14ACh	(Зарезервировано)	-	-	-	
14ADh	Интервал многоступенчатого определения скорости/положения	C169	Ч/З	От 0 до 200	
14A4h – 1500h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Группа параметров «H»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1501h	Выбор режима автоподстройки	H001	Ч/З	0 (автоподстройка отключена), 1 (автоподстройка без вращения), 2 (автоподстройка с вращением)	-
1502h	Выбор параметров 1-го электродвигателя	H002	Ч/З	0 (стандартные данные Hitachi), 2 (данные автоподстройки)	-
1503h	Мощность 1-го электродвигателя	H003	Ч/З	От 00 (0,1 кВт) до15 (18,5 кВт)	-
1504h	Число полюсов 1-го электродвигателя	H004	Ч/З	0 (2 пол.), 1 (4 пол.), 2 (6 пол.), 3 (8 пол.), 4 (10 пол.)	-
1505h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1506h	Постоянная скорости 1-го электродвигателя	H005	Ч/З	От 0 до 1000	1[%]
1508h～1514h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1516h	Постоянная стабилизации 1-го электродвигателя	H006	Ч/З	От 0 до 255	1
1517h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1516h	Постоянная R1 1-го электродвигателя	H020	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1517h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1518h	Постоянная R2 1-го электродвигателя	H021	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1519h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
151Ah	Постоянная L 1-го электродвигателя	H022	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [мГн]
151Bh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
151Ch	Постоянная электродвигателя Io	H023	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [A]
151Dh	Постоянная электродвигателя J	H024 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
151Eh		H024 (мл.)	Ч/З		
151Hf～1524h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1525h	Автоматически настраиваемая постоянная R1 1-го электродвигателя	H030	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1526h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
1527h	Автоматически настраиваемая постоянная R2 1-го электродвигателя	H031	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1528h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1529h	Автоматически настраиваемая постоянная L 1-го электродвигателя	H032	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [мГн]
152Ah	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
152Bh	Автоматически настраиваемая постоянная Io 1-го электродвигателя	H033	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [A]
152Ch	Автоматически настраиваемая постоянная J 1-го электродвигателя	H034 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
152Dh		H034 (мл.)	Ч/З		
152Eh～153Ch	(Зарезервировано)	-	-	-	-
153Dh	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	H050	Ч/З	От 0 до 10000	0,1
153Eh	Усиление компенсации скольжения P	H051	Ч/З	От 0 до 10000	1

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
	для регулирования V/f с обратной связью				
153Fh～1600h	Не используются	-	-	Недоступны	2

Группа параметров «P»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1601h	Действие при ошибке платы расширения 1	P001	Ч/З	0 (разъединение), 1 (продолжение работы)	-
1602h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1603h	Выбор клеммы [EA]	P003	Ч/З	00 (опорный сигнал скорости (в т.ч. для ПИД-регулирования) 01 (обратная связь кодера) 02 (дополнительная клемма для EzSQ)	
1604h	Режим входа последовательности импульсов для обратной связи	P004	Ч/З	00 (однофазные импульсы [EA]) 01 (2-фазные импульсы (разнесение 90°), режим 1 ([EA] и [EB]) 02 (2-фазные импульсы (разнесение 90°), режим 2 ([EA] и [EB]) 03 (однофазные импульсы [EA] и сигнал направления [EB])	
1605h – 160Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
160Bh	Настройка пересчета импульсов кодера в обороты (PPR)	P011	Ч/З	От 32 до 1024	1
160Ch	Выбор режима простого позиционирования	P012	Ч/З	00 (простое позиционирование отключено) 02 (простое позиционирование включено)	-
160Dh – 160Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
160Fh	Малая скорость	P015	Ч/З	От начальной частоты до 1000	0,01 [Гц]
1610h – 1619h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
161Ah	Уровень обнаружения ошибки заброса скорости	P026	Ч/З	От 0 до 1500	0,1 [%]
161Bh	Уровень обнаружения ошибки отклонения скорости	P027	Ч/З	От 0 до 12000	0,01 [Гц]
161Ch – 161Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
161Fh	Выбор входа времени разгона/замедления	P031	Ч/З	0 (цифровой интерфейс оператора), 3 (простая последовательность)	-
1620h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1621h	Выбор входа команды крутящего момента	P033	Ч/З	0 (клемма O), 1 (клемма OI), 3 (цифровой интерфейс оператора), 06 (опция)	-
1622h	Задание команды крутящего момента	P034	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
1623h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1624h	Режим смещения крутящего момента	P036	Ч/З	0 (режим отключен), 1 (цифровой интерфейс оператора)	-
1625h	Значение смещения крутящего момента	P037	Ч/З	От -200 до +200	1 [%]
1626h	Выбор полярности смещения крутящего момента	P038	Ч/З	0 (согласно знаку), 1 (в зависимости от направления работы), 05 (опция)	-
1627h	Ограничение скорости для работы с регулируемым крутящим моментом (прямой ход)	P039 (ст.)	Ч/З	От 0 до 12000	0,01 [Гц]
1628h		P039 (мл.)	Ч/З		
1629h	Ограничение скорости для работы с регулируемым крутящим моментом (реверсивный ход)	P040 (ст.)	Ч/З	От 0 до 12000	0,01 [Гц]
162Ah		P040 (мл.)	Ч/З		
162Bh	Время переключения между регулированием скорости и крутящего момента	P041	Ч/З	От 0 до 1000	-
162Ch – 162Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
162Eh	Сторожевой таймер обмена данными	P044	Ч/З	От 0 до 9999	0,01 [c]
162Fh	Действие инвертера при ошибке обмена данными	P045	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
				ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	
1630h	Ввод-вывод с опросом DeviceNet: номер экземпляра выходного устройства	P046	Ч/З	0-20	-
1631h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1632h	Действие инвертера в состоянии простоя обмена данными	P048	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	-
1633h	Задание числа полюсов электродвигателя для определения частоты вращения	P049	Ч/З	0 (0 полюсов), 1 (2 полюса), 2 (4 полюса), 3 (6 полюсов), 4 (8 полюсов), 5 (10 полюсов), 6 (12 полюсов), 7 (14 полюсов), 8 (16 полюсов), 9 (18 полюсов), 10 (20 полюсов), 11 (22 полюса), 12 (24 полюса), 13 (26 полюсов), 14 (28 полюсов), 15 (30 полюсов), 16 (32 полюса), 17 (34 полюса), 18 (36 полюсов), 19 (38 полюсов)	-
1634h – 1638h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1639h	Множитель частоты последовательности импульсов	P055	Ч/З	От 10 до 320 (входная частота соответствует максимально допустимой частоте)	0,1 [кГц]
163Ah	Постоянная времени фильтра частоты последовательности импульсов	P056	Ч/З	От 1 до 200	0,01 [с]
163Bh	Смещение частоты последовательности импульсов	P057	Ч/З	От -100 до +100	1 [%]
163Ch	Ограничение частоты последовательности импульсов	P058	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
163Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
163Eh	Ступень 0	P060(СТ.)	Ч/З		1
163Fh		P060(МЛ.)	Ч/З		
1640h	Ступень 1	P061(СТ.)	Ч/З		1
1641h		P061(МЛ.)	Ч/З		
1642h	Ступень 2	P062(СТ.)	Ч/З		1
1643h		P062(МЛ.)	Ч/З		
1644h	Ступень 3	P063(СТ.)	Ч/З		1
1645h		P063(МЛ.)	Ч/З		
1646h	Ступень 4	P064(СТ.)	Ч/З		1
1647h		P064(МЛ.)	Ч/З		
1648h	Ступень 5	P065(СТ.)	Ч/З		1
1649h		P065(МЛ.)	Ч/З		
164Ah	Ступень 6	P066(СТ.)	Ч/З		1
164Bh		P066(МЛ.)	Ч/З		
164Ch	Ступень 7	P067(СТ.)	Ч/З		1
164Dh		P067(МЛ.)	Ч/З		
164Eh	Выбор режима возврата в исходное положение	P068	Ч/З	0 (низкоскоростной) / 1 (высокоскоростной)	
164Fh	Направление возврата в исходное положение	P069	Ч/З	0 (прямое) / 1 (реверсивное)	
1650h	Частота возврата на низкой скорости	P070	Ч/З	От 0 до 1000	
1651h	Частота возврата на высокой скорости	P071	Ч/З	От 0 до 40000	
1652h	Диапазон положений (вперед)	P072(СТ.)	Ч/З	От 0 до 268435455	1
1653h		P072(МЛ.)	Ч/З		
1654h	Диапазон положений (назад)	P073(СТ.)	Ч/З	От -268435455 до 0	1
1655h		P073(МЛ.)	Ч/З		
1656h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1657h	Режим позиционирования	P075	Ч/З	00 – с ограничением 01 – без ограничения (наиболее быстродействующее управление)	
1658h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1659h	Таймер отсоединения кодера	P077	Ч/З	От 0 до 100	0,1 [с]
165Ah – 1665h	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1656h – 1665h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1666h	Пользовательский параметр EzSQ U (00)	P100	Ч/З	От 0 до 65530	1
1667h	Пользовательский параметр EzSQ U (01)	P101	Ч/З	От 0 до 65530	1
1668h	Пользовательский параметр EzSQ U (02)	P102	Ч/З	От 0 до 65530	1
1669h	Пользовательский параметр EzSQ U (03)	P103	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Ah	Пользовательский параметр EzSQ U (04)	P104	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Bh	Пользовательский параметр EzSQ U (05)	P105	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Ch	Пользовательский параметр EzSQ U (06)	P106	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Dh	Пользовательский параметр EzSQ U (07)	P107	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Eh	Пользовательский параметр EzSQ U (08)	P108	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Fh	Пользовательский параметр EzSQ U (09)	P109	Ч/З	От 0 до 65530	1
1670h	Пользовательский параметр EzSQ U (10)	P110	Ч/З	От 0 до 65530	1
1671h	Пользовательский параметр EzSQ U (11)	P111	Ч/З	От 0 до 65530	1
1672h	Пользовательский параметр EzSQ U (12)	P112	Ч/З	От 0 до 65530	1
1673h	Пользовательский параметр EzSQ U (13)	P113	Ч/З	От 0 до 65530	1
1674h	Пользовательский параметр EzSQ U (14)	P114	Ч/З	От 0 до 65530	1
1675h	Пользовательский параметр EzSQ U (15)	P115	Ч/З	От 0 до 65530	1
1676h	Пользовательский параметр EzSQ U (16)	P116	Ч/З	От 0 до 65530	1
1677h	Пользовательский параметр EzSQ U (17)	P117	Ч/З	От 0 до 65530	1
1678h	Пользовательский параметр EzSQ U (18)	P118	Ч/З	От 0 до 65530	1
1679h	Пользовательский параметр EzSQ U (19)	P119	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Ah	Пользовательский параметр EzSQ U (20)	P120	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Bh	Пользовательский параметр EzSQ U (21)	P121	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Ch	Пользовательский параметр EzSQ U (22)	P122	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Dh	Пользовательский параметр EzSQ U (23)	P123	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Eh	Пользовательский параметр EzSQ U (24)	P124	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Fh	Пользовательский параметр EzSQ U (25)	P125	Ч/З	От 0 до 65530	1
1680h	Пользовательский параметр EzSQ U (26)	P126	Ч/З	От 0 до 65530	
1681h	Пользовательский параметр EzSQ U (27)	P127	Ч/З	От 0 до 65530	
1682h	Пользовательский параметр EzSQ U (28)	P128	Ч/З	От 0 до 65530	1
1683h	Пользовательский параметр EzSQ U (29)	P129	Ч/З	От 0 до 65530	1
1684h	Пользовательский параметр EzSQ U (30)	P130	Ч/З	От 0 до 65530	1
1685h	Пользовательский параметр EzSQ U (31)	P131	Ч/З	От 0 до 65530	1
1686h – 168Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
168Eh	Количество данных EzCOM	P140	Ч/З	От 1 до 5	
168Fh	Адресат EzCOM 1 – адрес	P141	Ч/З	От 1 до 247	
1690h	Адресат EzCOM 1 – регистр	P142	Ч/З	0000 – FFFF	
1691h	Источник EzCOM 1 – регистр	P143	Ч/З	0000 – FFFF	
1692h	Адресат EzCOM 2 – адрес	P144	Ч/З	От 1 до 247	

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1693h	Адресат EzCOM 2 – регистр	P145	Ч/З	0000 – FFFF	
1694h	Источник EzCOM 2 – регистр	P146	Ч/З	0000 – FFFF	
1695h	Адресат EzCOM 3 – адрес	P147	Ч/З	От 1 до 247	
1696h	Адресат EzCOM 3 – регистр	P148	Ч/З	0000 – FFFF	
1697h	Источник EzCOM 3 – регистр	P149	Ч/З	0000 – FFFF	
1698h	Адресат EzCOM 4 – адрес	P150	Ч/З	От 1 до 247	
1699h	Адресат EzCOM 4 – регистр	P151	Ч/З	0000 – FFFF	
169Ah	Источник EzCOM 4 – регистр	P152	Ч/З	0000 – FFFF	
169Bh	Адресат EzCOM 5 – адрес	P153	Ч/З	От 1 до 247	
169Ch	Адресат EzCOM 5 – регистр	P154	Ч/З	0000 – FFFF	
169Dh	Источник EzCOM 5 – регистр	P155	Ч/З	0000 – FFFF	
169Eh～16A1h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16A2h	Записываемый регистр 1 для команды опционального интерфейса	P160	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A3h	Записываемый регистр 2 для команды опционального интерфейса	P161	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A4h	Записываемый регистр 3 для команды опционального интерфейса	P162	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A5h	Записываемый регистр 4 для команды опционального интерфейса	P163	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A6h	Записываемый регистр 5 для команды опционального интерфейса	P164	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A7h	Записываемый регистр 6 для команды опционального интерфейса	P165	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A8h	Записываемый регистр 7 для команды опционального интерфейса	P166	Ч/З	0000 – FFFF	–
16A9h	Записываемый регистр 8 для команды опционального интерфейса	P167	Ч/З	0000 – FFFF	–
16AAh	Записываемый регистр 9 для команды опционального интерфейса	P168	Ч/З	0000 – FFFF	–
16ABh	Записываемый регистр 10 для команды опционального интерфейса	P169	Ч/З	0000 – FFFF	–
16ACh	Считываемый регистр 1 для команды опционального интерфейса	P170	Ч/З	0000 – FFFF	–
16ADh	Считываемый регистр 2 для команды опционального интерфейса	P171	Ч/З	0000 – FFFF	–
16AEh	Считываемый регистр 3 для команды опционального интерфейса	P172	Ч/З	0000 – FFFF	–
16AFh	Считываемый регистр 4 для команды опционального интерфейса	P173	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B0h	Считываемый регистр 5 для команды опционального интерфейса	P174	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B1h	Считываемый регистр 6 для команды опционального интерфейса	P175	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B2h	Считываемый регистр 7 для команды опционального интерфейса	P176	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B3h	Считываемый регистр 8 для команды опционального интерфейса	P177	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B4h	Считываемый регистр 9 для команды опционального интерфейса	P178	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B5h	Считываемый регистр 10 для команды опционального интерфейса	P179	Ч/З	0000 – FFFF	–
16B6h	Адрес узла Profibus	P180	Ч/З	От 0 до 125	–
16B7h	Сброс адреса узла Profibus	P181	Ч/З	0 (сброс)/1 (без сброса)	–
16B8h	Выбор адресации Profibus	P182	Ч/З	0 (объекты профиля PPO)/1 (обычная)	–
16B9h – 16BAh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16BBh	Адрес узла CANopen	P185	Ч/З	От 0 до 127	
16BCh	Скорость обмена данными CANopen	P186	Ч/З	0 (автомат.) 5 (250 кбит/с) 1 (10 кбит/с) 6 (500 кбит/с) 2 (20 кбит/с) 7 (800 кбит/с) 3 (50 кбит/с) 8 (1 Мбит/с) 4 (125 кбит/с)	
16BDh – 1E00h	Не используются	-	-	-	-
1E01h	Данные соленоида 1	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0010h – 2^{15}: соленоид № 001Fh.	-
1E02h	Данные соленоида 2	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0020h – 2^{15}: соленоид № 002Fh.	-
1E03h	Данные соленоида 3	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0001h – 2^{15}: соленоид № 000Fh.	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1E04h	Данные соленоида 4	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0030h – 2^{15}: номер катушки 003Fh.	-
1E05h	Данные соленоида 5	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0040h – 2^{15}: соленоид № 004Fh.	-
1E06h – 1F18h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1E19h – 1F00h	Не используются	-	-	-	-
1F01h	Данные соленоида 0	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0001h – 2^{15}: соленоид № 000Fh.	-
1F02h – 1F1Dh	(Зарезервировано)	-	-	(См. примечание 2)	-
1F1Eh – 2102h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Примечание 1. Вышеперечисленные регистры (данные соленоидов с 0 по 5) состоят из данных 16 соленоидов. Протокол обмена данными EzCOM (между инвертерами) не поддерживает адресацию отдельных соленоидов, а позволяет работать только с регистрами. Для доступа к состоянию соленоида следует использовать один из перечисленных выше регистров.
Примечание 2. Вышеперечисленные регистры с 1F02h по 1F1Dh не должны использоваться для записи.

(vi) Перечень регистров (настройки управления 2-го электродвигателя)

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
2103h	Время разгона (1), 2-й электродвигатель	F202 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2104h		F202 (мл.)	Ч/З		
2105h	Время замедления (1), 2-й электродвигатель	F203 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2106h		F203 (мл.)	Ч/З		
2107h – 2200h	Не используются	-	-	Недоступны	-

(vii) Перечень регистров (коды функций для настроек управления 2-го электродвигателя)

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
2201h	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель	A201	Ч/З	0 (потенциометр панели управления), 1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата), 6 (вход последовательности импульсов), 7 (простая последовательность), 10 (результат функции работы)	-
2202h	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель	A202	Ч/З	1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата)	-
2203h	Базовая частота, 2-й электродвигатель	A203	Ч/З	От 300 до максимальной частоты 2-го электродвигателя	0,1 [Гц]
2204h	Максимальная частота, 2-й электродвигатель	A204	Ч/З	От 300 до 4000	0,1 [Гц]
2205h – 2215h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
2216h	Многоскоростная настройка частоты, 2-й электродвигатель	A220 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты 2-го электродвигателя	0,01 [Гц]
2217h		A220 (мл.)	Ч/З		
2218h – 223Ah	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
223Bh	Выбор способа повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A241	Ч/З	0 (ручное повышение крутящего момента), 1 (автоматическое повышение крутящего момента)	-
223Ch	Ручное задание величины повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A242	Ч/З	От 20 до 200	1 [%]
223Dh	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A243	Ч/З	От 0 до 255	1 [%]
223Eh	Выбор кривой характеристики V/f, 2-й электродвигатель	A244	Ч/З	0 (VC), 1 (VP), 2 (свободное регулирование V/f), 3 (векторное управление без датчиков)	-
223Fh	Усиление V/f, 2-й электродвигатель	A245	Ч/З	От 20 до 100	1 [%]
2240h	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A246	Ч/З	От 0 до 255	1
2241h	Усиление компенсации скольжения ротора для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A247	Ч/З	От 0 до 255	1
2242h – 224Eh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
224Fh	Верхний предел частоты, 2-й электродвигатель	A261 (ст.)	Ч/З	00 или от минимальной до максимальной частоты 2-го электродвигателя	0,01 [Гц]
2250h		A261 (мл.)	Ч/З		
2251h	Нижний предел частоты, 2-й электродвигатель	A262 (ст.)	Ч/З	00 или от начальной частоты до верхнего предела частоты 2-го электродвигателя	0,01 [Гц]
2252h		A262 (мл.)	Ч/З		
2253h – 2268h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
2269h	Выбор функции АРН, 2-й электродвигатель	A281	Ч/З	0 (всегда включена), 1 (всегда отключена), 2 (отключена во время замедления)	-
226Ah	Выбор напряжения АРН, 2-й электродвигатель	A282	Ч/З	Класс 200 В: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Класс 400 В: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
226Bh – 226Eh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
226Fh	Время разгона (2), 2-й электродвигатель	A292 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2270h		A292 (мл.)	Ч/З		
2271h	Время замедления (2), 2-й электродвигатель	A293 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2272h		A293 (мл.)	Ч/З		
2273h	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2, 2-й электродвигатель	A294	Ч/З	0 (переключение клеммой 2CH), 1 (переключение заданием значения), 2 (переключение только при реверсировании вращения)	-
2274h	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель	A295 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
2275h		A295 (мл.)	Ч/З		
2276h	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель	A296 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
2277h		A296 (мл.)	Ч/З		
2278h – 230Bh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
230Ch	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки, 2-й электродвигатель	b212	Ч/З	От 200 до 1000	0,1 [%]
230Dh	Характеристика электронной защиты, 2-ой электродвигатель	b213	Ч/З	0 (характеристика уменьшенного крутящего момента), 1 (характеристика постоянного крутящего момента), 2 (свободная настройка)	-
230Eh – 2315h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2316h	Режим ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель	b221	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено при разгоне и работе на постоянной скорости), 2 (включено при работе на постоянной скорости), 3 (включено при разгоне и работы на постоянной скорости [с разрешением ускорения при рекуперации])	–
2317h	Уровень ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель	b222	Ч/З	От 100 до 2000	0,1[%]
2318h	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки, 2-й электродвигатель	b223	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [Ом]
2319h – 2428h	Не используются	-	-	Недоступны	-
2429h	Уровень предупреждения о перегрузке 2, 2-й электродвигатель	C241	Ч/З	От 0 до 2000	0,1[%]
242Ah – 2501h	Не используются	-	-	Недоступны	-
2502h	Выбор данных электродвигателя, 2-й электродвигатель	H202	Ч/З	0 (стандартные данные Hitachi), 2 (данные автоподстройки)	–
2503h	Мощность 2-го электродвигателя	H203	Ч/З	От 00 (0,1 кВт) до15 (18,5 кВт)	-
2504h	Число полюсов 2-го электродвигателя	H204	Ч/З	0 (2 poles)1 (4 poles), 2 (6 полюсов), 3 (8 полюсов), 4 (10 полюсов)	-
2505h	Постоянная скорости электродвигателя, 2-й электродвигатель	H205 (ст.)	Ч/З	От 1 до 1000	0,001
2506h		H205 (мл.)	Ч/З		
2507h	Постоянная стабилизации электродвигателя, 2-й электродвигатель	H206	Ч/З	От 0 до 255	1
2508h – 2515h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2516h	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель	H220 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,001 [Ом]
2517h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2518h	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель	H221 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,001 [Ом]
2519h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
251Ah	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель	H222 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [мГн]
251Bh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
251Ch	Постоянная электродвигателя Io, 2-й электродвигатель	H223 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [А]
251Dh	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель	H224 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
251Eh		H224 (мл.)	Ч/З		
251Fh – 2524h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2525h	Автоматически настраиваемая постоянная R1 2-го электродвигателя	H230 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
2526h	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
2527h	Автоматически настраиваемая постоянная R2 2-го электродвигателя	H231 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
2528h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2529h	Автоматически настраиваемая постоянная L 2-го электродвигателя	H232 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [мГн]
252Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
252Bh	Автоматически настраиваемая постоянная Io 2-го электродвигателя	H233 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [A]
252Ch	Автоматически настраиваемая постоянная J 2-го электродвигателя	H234 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
252Dh		H234 (мл.)	Ч/З		
252Eh ～	Не используются	-	-	Недоступны	-

Таблицы задания параметров привода

C

Содержание настоящего приложения Стр.

- **Введение** 2
- **Настройки параметров для ввода с панели управления** 2

Введение

В настоящем приложении перечислены программируемые пользователем параметры для инвертеров серии WJ200 и значения по умолчанию для европейских и американских модификаций. Правый столбец таблиц оставлен пустым для того, чтобы в нем можно было записать значения, заводская настройка которых была изменена. Для большинства систем достаточно изменения лишь нескольких параметров. Формат, в котором параметры приведены в приложении, отвечает устройству панели управления инвертера.

Настройки параметров для ввода с панели управления

Инвертеры серии WJ200 имеют множество функций и параметров, доступных для настройки пользователем. Мы рекомендуем записать все параметры, которые были изменены, для упрощения диагностики неисправностей и восстановления в случае потери данных параметра.

Модель инвертера	WJ200		Эти сведения отпечатаны на заводской табличке на правой стороне инвертера
Заводской №			

ВАЖНО!

Для обеспечения надлежащей работы и защиты электродвигателя убедитесь, что установили соответствующие параметры, указанные на заводской табличке электродвигателя:

- B012 – параметр защиты электродвигателя от перегрузки;
- A082 – выбор напряжения электродвигателя;
- H003 – мощность электродвигателя в кВт;
- H004 – количество полюсов электродвигателя.

Подробности см. на соответствующих страницах.

Параметры основного профиля

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

* Если некоторые параметры недоступны для просмотра, значение параметра b037 (ограничение индикации кодов функций) необходимо изменить с 04 (базовые экраны) на 00 (полная индикация).

Функция «F»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
F001	Настройка выходной частоты	Стандартная целевая частота по умолчанию, определяющая постоянную скорость электродвигателя. Диапазон – от 0,0 / пусковой частоты до максимальной частоты (A004).	✓	✓	0,0	Гц
F002	Время разгона (1)	Стандартное ускорение по умолчанию, диапазон – от 0,01 до 3600 с.	✓	✓	10,0	с
F202	Время разгона (1), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,0	с
F003	Время замедления (1)	Стандартное замедление по умолчанию, диапазон – от 0,01 до 3600 с.	✓	✓	10,0	с
F203	Время замедления (1), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,0	с
F004	Коммутация кнопки работы на панели управления	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – прямой ход; 01 – реверсивный ход.	✗	✗	00	–

Стандартные функции

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе A столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе B столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A001	Источник команды частотного управления	Восемь вариантов, выбираемых кодами: 00 – потенциометр на внешнем интерфейсе оператора; 01 – клемма управления; 02 – задание функции F001; 03 – вход сети Modbus; 04 – опция; 06 – вход последовательности импульсов. 07 – через EzSQ; 10 – значение вычисляемой функции.	✕	✕	01	–
A201	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель		✕	✕	01	–
A002	Источник команды работы	Четыре варианта, выбираемых кодами: 01 – клемма управления; 02 – кнопка «работа» на панели управления или цифровом интерфейсе оператора; 03 – вход сети Modbus. 04 – опция.	✕	✕	01	–
A202	Источник команды работы, 2-й электродвигатель		✕	✕	01	–
A003	Базовая частота	Задается в диапазоне от 30 Гц до максимальной частоты (A004).	✕	✕	50,0	Гц
A203	Базовая частота, 2-й электродвигатель	Задается в диапазоне от 30 Гц до 2-й максимальной частоты (A204).	✕	✕	50,0	Гц
A004	Максимальная частота	Задается в диапазоне от базовой частоты до 400 Гц	✕	✕	50,0	Гц
A204	Максимальная частота, 2-й электродвигатель	Задается в диапазоне от 2-й базовой частоты до 400 Гц	✕	✕	50,0	Гц
A005	Выбор [AT]	Три варианта, выбираемых кодами: 00 – выбор между [O] и [OI] на клемме [AT] (вкл.=OI, выкл.=O); 02 – выбор между [O] и внешним потенциометром на клемме [AT] (ON=POT, OFF=O); 03 – выбор между [OI] и внешним потенциометром на клемме [AT] (вкл.=п/метр, выкл.=OI).	✕	✕	00	–
A011	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [O]	Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон значений – от 0,00 до 400,0,	✕	✓	0,00	Гц
A012	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [O]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон значений – от 0,0 до 400,0,	✕	✓	0,00	Гц

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A013	Начальное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	Начальная точка (смещение) диапазона активного аналогового входного сигнала, диапазон значений – от 0 до 100,	✕	✓	0,	%
A014	Конечное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	Конечная точка (смещение) диапазона активного аналогового входного сигнала, диапазон значений – от 0 до 100,	✕	✓	100,	%
A015	Разрешение начальной частоты входа [O]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A011); 01 – используется 0 Гц.	✕	✓	01	–
A016	Фильтр аналогового входа	Диапазон n = 1 ~ 31, от 1 до 30 : фильтр×2 мс, 31: фиксированный фильтр 500 мс с гистерезисом ±0,1 кГц.	✕	✓	8.	Спец.
A017			✓	✓	00	-
A019	Выбор многоскоростного режима	Задание кодами: 00 – двоичная система (16 скоростей выбираются 4 клеммами); 01 – единичная система (8 скоростей выбираются 7 клеммами).	✕	✕	00	-
A020	Частота многоскоростного режима 0	Определяет первую скорость многоскоростного профиля диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A020 = скорость 0 (1-й электродвигатель).	✓	✓	6,00	Гц
A220	Частота многоскоростного режима 0, 2-й электродвигатель	Определяет первую скорость многоскоростного профиля или скорость 2-ого электродвигателя, диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A220 = скорость 0 (2-й электродвигатель).	✓	✓	6,00	Гц
A021 – A035	Частота многоскоростного режима от 1 до 15 (для обоих электродвигателей)	Определяет 15 последующих скоростей, диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A021=скорость 1 ~ A035=скорость 15.	✓	✓	См. след. строку	Гц
		A021 ~ A035	✓	✓	0,0	Гц
A038	Частота толчкового режима	Определяет граничную скорость для толчкового режима. Диапазон значений – от пусковой частоты до 9,99 Гц.	✓	✓	6,00	Гц

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A039	Способ останова толчкового режима	Определяет способ остановки электродвигателя в конце толчкового движения, шесть вариантов: 00 – останов с выбегом (недействителен во время работы); 01 – контролируемое замедление (недействительно во время работы); 02 – торможение постоянным током до останова (недействительно во время работы); 03 – останов с выбегом (действителен во время работы); 04 – контролируемое замедление (действительно во время работы); 05 – торможение постоянным током до останова (действительно во время работы).	✕	✓	04	–
A041	Выбор повышения крутящего момента	Два варианта: 00 – Ручное задание величины повышения крутящего момента; 01 – автоматическое повышение крутящего момента.	✕	✕	00	–
A241	Выбор повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✕	✕	00	–
A042	Ручное задание величины повышения крутящего момента	Допустимый диапазон повышения пускового крутящего момента – от 0,0 до 20,0% (относительно нормальной кривой V/f).	✓	✓	1,0	%
A242	Ручное задание величины повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	1,0	%
A043	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента	Задание частоты точки излома характеристики V/f на графике (вверху предыдущей страницы) для увеличения крутящего момента, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✓	✓	5,0	%
A243	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	5,0	%
A044	Кривая характеристики V/f	Доступны четыре формы характеристики V/f: 00 – постоянный крутящий момент; 01 – пониженный крутящий момент (1,7); 02 – свободное регулирование V/F; 03 – векторное управление без датчиков (SLV).	✕	✕	00	–
A244	Кривая характеристики V/f, 2-й электродвигатель		✕	✕	00	–
A045	Усиление V/f	Задание усиления напряжения инвертера, диапазон – от 20 до 100%	✓	✓	100,	%
A245	Усиление V/f, 2-й электродвигатель		✓	✓	100,	%
A046	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента	Задание усиления компенсации напряжения при автоматическом увеличении крутящего момента, диапазон – от 0 до 255.	✓	✓	100,	–

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A246	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	100,	–
A047	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента	Задание усиления компенсации проскальзывания при автоматическом увеличении крутящего момента, диапазон – от 0 до 255.	✓	✓	100,	–
A247	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	100,	–
A051	Разрешение торможения постоянным током	Три варианта, выбираемых кодами: 00 – запрещение; 01 – разрешение при останове; 02 – обнаружение частоты.	✕	✓	00	–
A052	Частота торможения постоянным током	Частота начала торможения постоянным током задается в диапазоне от начальной частоты (b082) до 60 Гц.	✕	✓	0,50	Гц
A053	Задержка торможения постоянным током	Задержка между окончанием контролируемого замедления и началом торможения постоянным током (до торможения происходит выбег электродвигателя), диапазон – от 0,0 до 5,0 с.	✕	✓	0,0	с
A054	Усилие торможения постоянным током для замедления	Тормозное усилие – в диапазоне от 0 до 100%.	✕	✓	50,	%
A055	Длительность торможения постоянным током для замедления	Продолжительность торможения постоянным током, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✕	✓	0,5	с
A056	Торможение постоянным током по фронту/уровню входа [DB]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – реагирование на фронт; 01 – реагирование на уровень.	✕	✓	01	–
A057	Усилие торможения пост. током при пуске	Уровень тормозного усилия при пуске, диапазон – от 0 до 100%.	✕	✓	0,	%
A058	Продолжительность торможения постоянным током при пуске	Продолжительность торможения постоянным током, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✕	✓	0,0	с
A059	Несущая частота при торможении постоянным током	Несущая частота для торможения, диапазон – от 2,0 до 15,0 кГц.	✕	✓	5,0	с

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A061	Верхний предел частоты	Ограничение выходной частоты значениями ниже максимальной частоты (A004). Диапазон – от нижнего предела частоты (A062) до максимальной частоты (A004). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✕	✓	0,00	Гц
A261	Верхний предел частоты, 2-й электродвигатель	Ограничение выходной частоты значениями ниже максимальной частоты (A204). Диапазон – от нижнего предела частоты (A062) до максимальной частоты (A204). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✕	✓	0,00	Гц
A062	Нижний предел частоты	Задание предела выходной частоты (выше нуля). Диапазон – от начальной частоты (b082) до верхнего предела частоты (A061). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✕	✓	0,00	Гц
A262	Нижний предел частоты, 2-й электродвигатель	Задание предела выходной частоты (выше нуля). Диапазон – от начальной частоты (b082) до верхнего предела частоты (A261). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✕	✓	0,00	Гц
A063 A065 A067	Частота перескока (средняя) от 1 до 3	Для выхода можно задать до 3 частот (средних значений частоты), пропускаемых во избежание резонанса электродвигателя. Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,0 0,0 0,0	Гц
A064 A066 A068	Ширина частоты перескока (гистерезис) от 1 до 3	Параметр задает удаление от средней частоты, на котором происходит перескок. Диапазон – от 0,0 до 10,0 Гц.	✕	✓	0,5 0,5 0,5	Гц
A069	Частота приостановки разгона	Задание частоты приостановки разгона, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A070	Продолжительность приостановки разгона	Задание продолжительности приостановки разгона, диапазон – 0,0 до 60,0 с.	✕	✓	0,0	с
A071	Разрешение ПИД-регулирования	Включение ПИД-регулирования, три кода функций: 00 – запрет ПИД-регулирования; 01 – разрешение ПИД-регулирования; 02 – ПИД-регулирование с инверсией выхода.	✕	✓	00	–
A072	Усиление пропорционального звена ПИД-регулирования	Диапазон пропорционального усиления – от 0,00 до 25,00,	✓	✓	1,00	–

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A073	Постоянная времени интегрального звена ПИД-регулирования	Диапазон постоянных времени интегрального звена – от 0,0 до 3600 с.	✓	✓	1,0	с
A074	Постоянная времени дифференциального звена ПИД-регулирования	Диапазон постоянных времени дифференциального звена – от 0,0 до 100 с.	✓	✓	0,00	с
A075	Масштабный коэффициент ТП	Масштабный коэффициент (множитель) технологического параметра (ТП), диапазон – от 0,01 до 99,99.	✗	✓	1,00	–
A076	Источник ТП	Выбор источника технологического параметра (ТП), коды вариантов: 00 – клемма [OI] (токовый вход). 01 – клемма [O] (вход по напряжению); 02 – сеть Modbus; 03 – вход последовательности импульсов. 10 – значение вычисляемой функции.	✗	✓	00	–
A077	Инверсия ПИД-регулирования	Два кода вариантов: 00 – вход ПИД = У-ТП; 01 – вход ПИД = -(У-ТП).	✗	✓	00	–
A078	Предел выхода ПИД-регулирования	Задание предела выходного значения ПИД-регулирования в виде процента от максимального значения, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,0	%
A079	Выбор прямой связи ПИД-регулирования	Выбор источника усиления для прямой связи, коды вариантов: 00 – отключено; 01 – клемма [O] (вход по напряжению); 02 – клемма [OI] (токовый вход).	✗	✓	00	–
A081	Выбор функции АРН	Автоматическое регулирование (выходного) напряжения, выбор одного из трех режимов АРН: 00 – АРН включено; 01 – АРН отключено; 02 – АРН включено, кроме состояния замедления.	✗	✗	02	–
A281	Выбор функции АРН, 2-й электродвигатель		✗	✗	02	–
A082	Выбор напряжения АРН	Настройки инвертера класса 200 В: – 200/215/220/230/240 Настройки инвертера класса 400 В: – 380/400/415/440/460/480	✗	✗	230/ 400	В
A282	Выбор напряжения АРН, 2-й электродвигатель		✗	✗	230/ 400	В
A083	Постоянная времени фильтра AVR	Определение постоянной времени фильтра АРН, диапазон – от 0 до 10 с.	✗	✓	0,300	с
A084	Усиление замедления АРН	Регулировка усиления тормозной характеристики, диапазон – от 50 до 200%.	✗	✓	100,	%
A085	Режим экономии энергии	Два кода вариантов: 00 – нормальный режим; 01 – экономия энергии.	✗	✗	00	–
A086	Действие режима экономии энергии	Диапазон – от 0,0 до 100,0%.	✓	✓	50,0	%
A092	Время разгона (2)	Продолжительность 2-ого сегмента разгона, диапазон: 0,01 – 3600 с.	✓	✓	10,00	с
A292	Время разгона (2), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,00	с

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A093	Время замедления (2)	Продолжительность 2-ого сегмента разгона, диапазон: 0,01 – 3600 с.	✓	✓	10,00	с
A293	Время замедления (2), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,00	с
A094	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2	Три варианта переключения между 1-м и 2-м диапазонами разгона/замедления: 00 – вход 2CH с клеммы; 01 – частота переключения; 02 – прямой/реверсивный ход.	✕	✕	00	–
A294	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2, 2-й электродвигатель		✕	✕	00	–
A095	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2	Выходная частота, при которой происходит переключение с Разг.-1 на Разг.-2, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✕	0,00	Гц
A295	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель		✕	✕	0,00	Гц
A096	Точка перехода частоты с Зам.-1 на Зам.-2	Выходная частота, при которой происходит переключение с Зам.-1 на Зам.-2, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✕	0,00	Гц
A296	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель		✕	✕	0,00	Гц
A097	Выбор кривой разгона	Задание кривых характеристик Разг.-1 и Разг.-2, пять вариантов: 00 – линейная; 01 – S-образная; 02 – U-образная; 03 – перевернутая U-образная; 04 – эллиптическая S-образная.	✕	✕	01	–
A098	Выбор кривой замедления	Параметр A097 задает кривые характеристик Зам.-1 и Зам.-2 по вышеперечисленному списку вариантов.	✕	✕	01	–
A101	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A102	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A103	Начальный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	Начальная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон значений – от 0, до 100,%	✕	✓	20,	%
A104	Конечный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	Конечная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон значений – от 0, до 100,%	✕	✓	100,	%
A105	Выбор начальной частоты входа [OI]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A101); 01 – используется 0 Гц.	✕	✓	00	–
A131	Постоянная кривой разгона	Диапазон – от 01 до 10,	✕	✓	02	–

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A 132	Постоянная кривой замедления	Диапазон – от 01 до 10,	✕	✓	02	–
A 141	Выбор входа A для вычисляемой функции	Семь вариантов: 00 – интерфейс оператора; 01 – VR; 02 – вход клеммы [O]; 03 – вход клеммы [OI]; 04 – RS485; 05 – опция; 07 – вход последовательности импульсов.	✕	✓	02	–
A 142	Выбор входа B для вычисляемой функции	Семь вариантов: 00 – интерфейс оператора; 01 – VR; 02 – вход клеммы [O]; 03 – вход клеммы [OI]; 04 – RS485; 05 – опция; 07 – вход последовательности импульсов.	✕	✓	03	–
A 143	Знак операции	Вычисление значения на основе источника входного сигнала A (выбирается регистром □1□1) и источника входного сигнала B (выбирается регистром □1□□). Три варианта: 00 – ADD (сложение A + B); 01 – SUB (вычитание A – B); 02 – MUL (умножение A * B).	✕	✓	00	–
A 145	Добавочная частота	Значение смещения, применяемое к выходной частоте при включенной клемме [ADD]. Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✓	✓	0,00	Гц
A 146	Выбор знака операции	Два варианта: 00 – сумма (значение A 145 складывается с уставкой выходной частоты); 01 – разность (значение A 145 вычитается из уставки выходной частоты).	✕	✓	00	–
A 150	Кривизна эллиптической S-образной кривой в начале разгона	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	✕	10,	%
A 151	Кривизна эллиптической S-образной кривой в конце разгона	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	✕	10,	%
A 152	Кривизна эллиптической S-образной кривой в начале замедления	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	✕	10,	%
A 153	Кривизна эллиптической S-образной кривой в конце замедления	Диапазон – от 0 до 50%.	✕	✕	10,	%

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A 154	Частота приостановки замедления	Задание частоты приостановки замедления , диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A 155	Продолжительность приостановки замедления	Задание продолжительности приостановки замедления, диапазон – 0,0 до 60,0 с.	✕	✓	0,0	с
A 156	Порог деактивации ПИД-регулирования	Задание порога срабатывания, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A 157	Время задержки деактивации ПИД-регулирования	Задание времени задержки срабатывания, диапазон – от 0,0 до 25,5 с.	✕	✓	0,0	с
A 161	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A 162	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✕	✓	0,00	Гц
A 163	Смещение (%) начала диапазона активного входного сигнала [VR]	Начальная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон значений – от 0, до 100,%	✕	✓	0,	%
A 164	Смещение (%) конца диапазона активного входного сигнала [VR]	Конечная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон значений – от 0, до 100,%	✕	✓	100,	%
A 165	Выбор начальной частоты входа [VR]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A 161); 01 – используется 0 Гц.	✕	✓	01	–

Функции тонкой регулировки

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b001	Режим перезапуска при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	Выбор способа перезапуска инвертера, пять вариантов: 00 – включение выхода тревоги после разъединения без автоматического переезапуска; 01 – перезапуск на 0 Гц; 02 – возобновление работы после подстройки частоты; 03 – возобновление на предыдущей частоте после подстройки с последующим замедлением до останова и выдачей информации о разъединении на экран; 04 – возобновление работы после подстройки к активной частоте.	×	✓	00	–
b002	Допустимая продолжительность перебоя питания, связанного с пониженным напряжением	Продолжительность допустимого понижения входного напряжения без активации тревоги потери питания. Диапазон – от 0,3 до 25 с. Если напряжение не возрастет до нормы за это время, произойдет разъединение инвертера, даже если выбран режим перезапуска.	×	✓	1,0	с
b003	Время задержки перед попыткой перезапуска электродвигателя	Запаздывание между восстановлением нормального напряжения и возобновлением работы электродвигателя. Диапазон – от 0,3 до 100 с.	×	✓	1,0	с
b004	Разрешение тревоги о мгновенном отказе питания / разъединении по пониженному напряжению	Три варианта: 00 – запрещено; 01 – разрешение. 02 – запрет при останове и замедлении до останова.	×	✓	00	–
b005	Число перезапусков при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	Два кода вариантов: 00 – 16 перезапусков; 01 – безусловный перезапуск.	×	✓	00	–
b007	Порог частоты перезапуска	Перезапуск электродвигателя на 0 Гц при падении частоты ниже значения данного параметра во время выбега электродвигателя; диапазон – от 0 до 400 Гц.	×	✓	0,00	Гц
b008	Режим перезапуска при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Выбор способа перезапуска инвертера, пять вариантов: 00 – включение выхода тревоги после разъединения без автоматического переезапуска; 01 – перезапуск на 0 Гц; 02 – возобновление работы после подстройки частоты; 03 – возобновление на предыдущей частоте после подстройки к активной частоте с последующим замедлением до останова и выдачей информации о разъединении на экран; 04 – возобновление работы после подстройки к активной частоте.	×	✓	00	–
b010	Число попыток при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Диапазон – от 1 до 3 раз.	×	✓	3	кол-во раз
b011	Время ожидания повтора при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Диапазон – от 0,3 до 100 с.	×	✓	1,0	с

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b012	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки	Задание уровня от 20% до 100 % для номинального тока инвертера.	×	✓	Номин. ток для каждой модели инвертера *1	A
b212	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки, 2-й электродвигатель		×	✓		A
b013	Характеристика электронной защиты	Выбор одной из трех кривых кодами значений: 00 – пониженный крутящий момент 01 – постоянный крутящий момент; 02 – свободная настройка.	×	✓	01	–
b213	Характеристика электронной защиты, 2-ой электродвигатель		×	✓	01	–
b015	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ частота 1	Диапазон – от 0 до 400Hz.	×	✓	0,0	Гц
b016	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ ток 1	Диапазон – 0 до номинального тока инвертера.	×	✓	0,00	A
b017	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ частота 2	Диапазон – от 0 до 400Hz.	×	✓	0,0	Гц
b018	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ ток 2	Диапазон – 0 до номинального тока инвертера.	×	✓	0,00	A
b019	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ частота 3	Диапазон – от 0 до 400Hz.	×	✓	0,0	Гц
b020	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ ток 3	Диапазон – 0 до номинального тока инвертера.	×	✓	0,00	A
b021	Режим ограничения перегрузки	Выбор одного из четырех режимов работы в состоянии перегрузки; коды вариантов: 00 – отключено; 01 – включено для разгона и постоянной скорости; 02 – включено только для постоянной скорости; 03 – включено для разгона и постоянной скорости, разрешено увеличение скорости при рекуперации.	×	✓	01	–
b221	Режим ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель		×	✓	01	–
b022	Уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	×	✓	Номин. ток x 1,5	A
b222	Уровень ограничения по перегрузке, 2-й электродвигатель		×	✓	Номин. ток x 1,5	A
b023	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки	Задание интенсивности замедления при обнаружении перегрузки инвертером, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1,	×	✓	1,0	с

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b223	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки, 2-й электродвигатель		✕	✓	1,0	с
b024	2-й режим ограничения перегрузки	Выбор одного из четырех режимов работы в состоянии перегрузки; коды вариантов: 00 – отключено; 01 – включено для разгона и постоянной скорости; 02 – включено только для постоянной скорости; 03 – включено для разгона и постоянной скорости, разрешено увеличение скорости при рекуперации.	✕	✓	01	–
b025	2-й уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	✕	✓	Номин.ток х 1,5	
b026	2-я интенсивность замедления при ограничении перегрузки	Задание интенсивности замедления при обнаружении перегрузки инвертером, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1,	✕	✓	1,0	с
b027	Выбор подавления сверхтока *	Два кода вариантов: 00 – отключено; 01 – включено;	✕	✓	00	–
b028	Сила тока для подстройки к активной частоте	Задание силы тока для перезапуска с подстройкой к активной частоте, диапазон – от 0,1 до 2,0 номинальных токов инвертера с шагом 0,1,	✕	✓	Номин. ток	А
b029	Интенсивность замедления при подстройке к активной частоте	Задание интенсивности замедления при перезапуске с подстройкой к активной частоте, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1,	✕	✓	0,5	с
b030	Начальная частота при подстройке к активной частоте	Три варианта: 00 – частота при предыдущем отключении; 01 – пуск с максимальной частоты; 02 – пуск с заданной частоты.	✕	✓	00	–
b031	Выбор режима программной блокировки	Пять возможных видов запрета изменения параметров, выбираемых кодами: 00 – при включенной клемме [SFT] блокируются все параметры, кроме b031; 01 – при включенной клемме [SFT] блокируются все параметры, кроме b031 и выходной частоты F001; 02 – блокируются все параметры, кроме b031; 03 – блокируются все параметры, кроме b031 и выходной частоты F001; 10 – высокий уровень доступа, в т.ч. к параметру b031. *Параметры, доступные в этом режиме, перечислены в приложении С.*	✕	✓	01	–
b033	Параметр длины провода электродвигателя	Диапазон значений – от 5 до 20,	✓	✓	10,	–
b034	Предупреждение о превышении времени работы/включения	Диапазон: 0,: предупреждение отключено; 1, – 9999ц: 10~99 990 часов (единица: 10) 1000 – 6553: 100 000~655 350 часов (единица: 100)	✕	✓	0,	час.
b035	Ограничение направления вращения	Три варианта: 00 – без ограничения; 01 – запрет реверсивного хода; 02 – запрет прямого хода.	✕	✕	00	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b036	Выбор длительности пуска при уменьшенном напряжении	Диапазон: 0 (отключение функции), от 1 (приблизительно 6 мс) до 255 (приблизительно 1,5 с).	×	✓	2	–
b037	Ограничение индикации кодов функций	Шесть кодов вариантов: 00 – полнофункциональный экран; 01 – экран конкретной функции; 02 – пользовательская настройка (вместе с b037); 03 – вывод данных для сравнения; 04 – базовый экран; 05 – только индикация параметров.	✓	✓	00	–
b038	Выбор начального экрана	000 – код функции, присутствовавшей на экране при последнем нажатии кнопки SET (*); 001~030 – индикация d001~d030; 201 – индикация F001; 202 – экран «B» ЖК-дисплея оператора.	×	✓	001	–
b039	Автоматическая регистрация пользовательских параметров	Два кода вариантов: 00 – запрещена; 01 – разрешена.	×	✓	00	
b040	Выбор ограничения крутящего момента	Три варианта: 00 – установка ограничений по квадрантам; 01 – режим выбора клеммами; 02 – режим аналогового входа по напряжению (O).	×	✓	00	
b041	Ограничение крутящего момента 1 (прямой ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет (отключен).	×	✓	200	%
b042	Ограничение крутящего момента 2 (прямой ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет (отключен).	×	✓	20ю=0	%
b043	Ограничение крутящего момента 3 (реверсивный ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте реверсивного хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/ нет (отключен).	×	✓	200	%
b044	Ограничение крутящего момента 4 (прямой ход, рекуперация)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с рекуперацией, диапазон – от 0 до 200 %/ нет (отключен).	×	✓	200	%
b045	Выбор приостановки линейного разбега/замедления (LAD) по крутящему моменту	Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешено.	×	✓	00	
b046	Защита от реверсивного пуска	Два кода вариантов: 00 – без ограничения; 01 – запрет вращения в противоположном направлении.	×	✓	00	–
b049	Выбор из двух наборов номинальных параметров	00 – (режим трансформатора тока) / 01 – (режим трансформатора напряжения)	×	×	00	
b050	Контролируемое замедление при потере питания	Четыре варианта: 00 – разъединение; 01 – замедление до останова. 02 – замедление до останова с контролем напряжения на шине постоянного тока; 03 – замедление до останова с контролем напряжения на шине постоянного тока и последующим перезапуском.	×	×	00	–
b051	Стартовый уровень напряжения на шине постоянного тока для контролируемого замедления	Настройка напряжения на шине постоянного тока, при котором начинается контролируемое замедление. Диапазон – от 0,0 до 1000,0,	×	×	220,0/ 440,0	В

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b052	Порог перенапряжения для контролируемого замедления	Задание уровня останова OV-LAD для операции контролируемого замедления. Диапазон – от 0,0 до 1000,0,	×	×	360,0/ 720,0	В
b053	Продолжительность цикла контролируемого замедления	Диапазон – от 0,01 до 3600,0,	×	×	1,00	с
b054	Начальное падение частоты при контролируемом замедлении	Задание начального падения частоты. Диапазон – от 0,0 до 10,0 Гц.	×	×	0,00	Гц
b060	Верхний порог двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от {нижний предел (b061) + гистерезис (b062)x2} до 100%. (Мин. значение – 0%).	✓	✓	100,	%
b061	Нижний порог двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b060) - гистерезис (b062) x2} %. (Макс. значение – 0%).	✓	✓	0,	%
b062	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b060) – нижний предел (b061)/2} %. (Макс. значение – 10%).	✓	✓	0,	%
b063	Верхний порог двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от {нижний предел (b064) + гистерезис (b065)x2} до 100%. (Мин. значение – 0%).	✓	✓	100,	%
b064	Нижний порог двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b063) - гистерезис (b065)x2} %. (Макс. значение – 0%).	✓	✓	0,	%
b065	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b063) – нижний предел (b064)/2} %. (Макс. значение – 10%).	✓	✓	0,	%
b070	Действующий уровень при отсоединении O	Диапазон – от 0 до 100% или отсутствие значения (бездействие).	×	✓	нет	-
b071	Действующий уровень при отсоединении OI	Диапазон – от 0 до 100% или отсутствие значения (бездействие).	×	✓	нет	-
b075	Настройка температуры окружающей среды	Диапазон значений – -10~50 °C	✓	✓	40	°C
b078	Сброс счетчика потребленной электроэнергии	Два кода вариантов: 00 – выкл.; 01 – вкл. (нажать STR и выполнить сброс).	✓	✓	00	-
b079	Множитель для индикации показаний счетчика	Диапазон значений – 1,~1000,	✓	✓	1,	
b082	Начальная частота	Задание начальной частоты для выхода инвертера, диапазон – от 0,10 до 9,99 Гц.	×	✓	0,50	Гц
b083	Несущая частота	Задание несущей частоты ШИМ (частота внутренних переключений), диапазон – от 2,0 до 15,0 кГц.	×	✓	10,0	кГц
b084	Режим инициализации (параметров или хронологии разъединений)	Выбор инициализируемых данных, пять вариантов: 00 – инициализация не выполняется; 01 – сброс хронологии разъединений; 02 – инициализация всех параметров; 03 – сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров; 04 – сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров и программы EzSQ.	×	×	00	–
b085	Страна для инициализации	Выбор значений параметров по умолчанию при инициализации для конкретной страны, два кода: 00 – зона A 01 – зона B;	×	×	00	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b086	Выбор коэффициента преобразования частоты	Задание постоянной для масштабирования индицируемой частоты на экране d007, диапазон – от 0,01 до 99,99.	✓	✓	1,00	–
b087	Разрешение кнопки останова	Разрешение или запрет кнопки останова на панели управления, три варианта: 00 – разрешение; 01 – безусловный запрет; 02 – запрет для останова.	✕	✓	00	–
b088	Режим возобновления после выбега	Выбор способа возобновления работы инвертера после отмены выбега до останова; три варианта: 00 – перезапуск с 0 Гц; 01 – перезапуск с частоты, зарегистрированной по фактической скорости электродвигателя (подстройка к частоте); 02 – перезапуск с частоты, зарегистрированной по фактической скорости электродвигателя (подстройка к активной частоте).	✕	✓	00	–
b089	Автоматическое уменьшение несущей частоты	Три варианта: 00 – отключено; 01 – разрешено в зависимости от выходного тока; 02 – разрешено в зависимости от температуры радиатора.	✕	✕	01	-
b090	Коэффициент нагрузки для динамического торможения	Выбор коэффициента нагрузки (в %) для резистора рекуперативного торможения в 100-секундном интервале; диапазон – от 0,0 до 100%. 0%: функция отключена; >0%: действует заданное значение.	✕	✓	0,0	%
b091	Выбор режима останова	Выбор способа останова электродвигателя инвертером, два варианта: 00 – DEC (замедление до останова); 01 – FRS (выбег до останова).	✕	✓	00	–
b092	Управление охлаждающим вентилятором	Выбор условий работы вентилятора при работе инвертера, три варианта: 00 – вентилятор включен всегда; 01 – вентилятор включен при работе, выключен при останове (задержка между включением и выключением – 5 с); 02 – вентилятор регулируется на основе температуры.	✕	✓	01	-
b093	Сброс наработки вентилятора	Два кода вариантов: 00 – подсчет; 01 – сброс.	✕	✕	00	-
b094	Целевые данные инициализации	Выбор инициализируемых параметров, четыре варианта: 00 – все параметры; 01 – все параметры, кроме клемм входов/выходов и обмена данными; 02 – только параметры, зарегистрированные в Uxxx; 03 – все параметры кроме зарегистрированных в Uxxx и b037.	✕	✕	00	-
b095	Выбор управления динамическим торможением (BRD)	Три варианта: 00 – запрещено; 01 – разрешено только во время работы; 02 – разрешено всегда.	✕	✓	00	-
b096	Уровень активации BRD	Диапазон: 330 – 380 В (класс 200 В); 660 – 760 В (класс 400 В).	✕	✓	360/ 720	В

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b097	Резистор BRD	Задание сопротивления резистора, соединенного с инвертером. На основе этой величины автоматически вычисляется верхний предел b090 для оборудования инвертера. поэтому достаточно задаться относительной нагрузкой на подсоединяемый резистор. Диапазон – от минимально допустимого сопротивления Rbmin до 600,0 [Ом]	×	✓	Мин. сопро т-ивлен ие	Ом
b100	Настройка свободного регулирования V/F, частота 1	Диапазон, 0 ~ значение b102	×	×	0,	Гц
b101	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 1	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В
b102	Настройка свободного регулирования V/F, частота 2	Диапазон, значение b100 ~ b104	×	×	0,	Гц
b103	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 2	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В
b104	Настройка свободного регулирования V/F, частота 3	Диапазон, значение b102 ~ b106	×	×	0,	Гц
b105	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 3	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В
b106	Настройка свободного регулирования V/F, частота 4	Диапазон, значение b104 ~ b108	×	×	0,	Гц
b107	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 4	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В
b108	Настройка свободного регулирования V/F, частота 5	Диапазон, значение b108 ~ b110	×	×	0,	Гц
b109	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 5	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В
b110	Настройка свободного регулирования V/F, частота 6	Диапазон, значение b108 ~b112	×	×	0,	Гц
b111	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 6	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В
b112	Настройка свободного регулирования V/F, частота 7	Диапазон, b110 ~ 400	×	×	0,	Гц
b113	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 7	Диапазон, 0 ~ 800 В	×	×	0,0	В

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b120	Разрешение управления торможением	Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешено.	✕	✓	00	-
b121	Время ожидания отпускания тормоза	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	✓	0,00	с
b122	Время ожидания ускорения	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	✓	0,00	с
b123	Время ожидания останова	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	✓	0,00	с
b124	Время ожидания подтверждения	Диапазон значений: 0,00 – 5,00 с.	✕	✓	0,00	с
b125	Частота отпускания тормоза	Диапазон значений: от 0 до 400 Гц	✕	✓	0,00	с
b126	Ток отпускания тормоза	Диапазон значений: 0~200% номинального тока инвертера.	✕	✓	Номи н. ток	А
b127	Настройка частоты торможения	Диапазон значений: от 0 до 400 Гц	✕	✓	0,00	Гц
b130	Включение защиты от перенапряжения при замедлении	00 – отключено; 01 – включено; 02 – включено с разгоном.	✕	✓	00	–
b131	Уровень защиты от перенапряжения при замедлении	Напряжение шины постоянного тока для включения защиты. Диапазон: для класса 200 В – от 330 до 395 В; для класса 400 В – от 660 до 790 В.	✕	✓	380 /760	В
b132	Постоянная защиты от перенапряжения при замедлении	Разгон при b130=02, Диапазон значений: 0,10 ~ 30,00 с.	✕	✓	1,00	с
b133	Коэффициент пропорционального усиления для защиты от перенапряжения при замедлении	Пропорциональное усилие при b130=01, Диапазон: от 0,00 до 5,00	✓	✓	0,20	–
b134	Время интегрирования для защиты от перенапряжения при замедлении	Время интегрирования при b130=01, Диапазон: от 0,00 до 150,0	✓	✓	1,0	с
b145	Режим входа GS	Два кода вариантов: 00 – без разъединения (только отключение оборудования); 01 – разъединение.	✕	✓	00	-
b150	Индикация на внешнем интерфейсе оператора	При подключении внешнего интерфейса оператора по каналу RS-422 канала встроенный экран блокируется и показывает только один параметр «d», настроенный в d001 ~ d030	✕	✓	001	–
b160	1-й параметр двойной индикации	В b160 и b161 задаются два произвольных параметра «d», которые в дальнейшем можно контролировать в d050, Переключение между двумя параметрами осуществляется кнопками увеличения/уменьшения. Диапазон значений: d001 ~ d030	✕	✓	001	–
b161	2-й параметр двойной индикации		✕	✓	002	–
b163	Установка частоты в режиме индикации	Два кода вариантов: 00 – запрет установки частоты; 01 – разрешение установки частоты.	✓	✓	00	-
b164	Автоматический возврат к начальному экрану	По истечении 10 минут с момента последнего нажатия кнопки экран возвращается к начальному параметру, заданному регистром b038. Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешено.	✓	✓	00	-

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
b165	Действие при потере связи с внешним интерфейсом оператора	Пять кодов вариантов: 00 – разъединение; 01 – разъединение после замедления до останова; 02 – игнорирование; 03 – выбег (до останова); 04 – замедление до останова.	✓	✓	02	-
b166	Разрешение чтения и записи данных	00 – чтение и запись разрешены; 01 – действует защита.	✕	✓	**00**	–
b171	Выбор режима инвертера	Три варианта: 00 – функция не задана; 01 – стандартный асинхронный электродвигатель; 03 – электродвигатель на постоянном магните.	✕	✕	00	-
b180	Условие инициализации (*)	Выполнение инициализации при вводе параметров b084, b085 и b094. Два кода вариантов: 00 – запрет инициализации; 01 – выполнение инициализации.	✕	✕	00	-
b190	Настройка пароля A	0000 (недействительный пароль) 0001-FFFF (пароль)	✕	✕	0000	-
b191	Проверка пароля A	0000-FFFF	✕	✕	0000	-
b192	Настройка пароля B	0000 (недействительный пароль) 0001-FFFF (пароль)	✕	✕	0000	-
b193	Проверка пароля B	0000-FFFF	✕	✕	0000	-

Функции интеллектуальных клемм

Функция «C»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм
C001	Функция входа [1]	Выбор функции входной клеммы [1], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	00 [FW]	–
C002	Функция входа [2]	Выбор функции входной клеммы [2], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	01 [RV]	–
C003	Функция входа [3] **[может назначаться GS1]**	Выбор функции входной клеммы [3], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	12 [EXT]	–
C004	Функция входа [4] **[может назначаться GS2]**	Выбор функции входной клеммы [4], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	18 [RS]	–
C005	Функция входа [5] **[может назначаться PTC]**	Выбор функции входной клеммы [5], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	02 [CF1]	–
C006	Функция входа [6]	Выбор функции входной клеммы [6], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	03 [CF1]	–
C007	Функция входа [7]	Выбор функции входной клеммы [7], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✕	✓	06 [JG]	–
C011	Активное состояние входа [1]	Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	✕	✓	00	–
C012	Активное состояние входа [2]		✕	✓	00	–
C013	Активное состояние входа [3]		✕	✓	00	–
C014	Активное состояние входа [4]		✕	✓	00	–
C015	Активное состояние входа [5]		✕	✓	00	–
C016	Активное состояние входа [6]		✕	✓	00	–
C017	Активное состояние входа [7]		✕	✓	00	–

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм
C021	Функция выхода [11] **[может назначаться ED**	48 программируемых функций, доступных для логических (дискретных) выходов (см. следующий раздел).	×	✓	00 [RUN]	–
C022	Функция выхода [12]		×	✓	01 [FA1]	–
C026	Функции реле тревоги.	48 программируемых функций, доступных для логических (дискретных) выходов (см. следующий раздел).	×	✓	05 [AL]	–
C027	Выбор клеммы [EO] (вход последовательности импульсом / ШИМ)	13 программируемых функций: 00 – выходная частота (ШИМ); 01 – выходной ток (ШИМ); 02 – выходной крут. момент (ШИМ); 03 – выходная частота (последовательность импульсов); 04 – выходное напряжение (ШИМ); 05 – входная мощность (ШИМ); 06 – коэф-т нагрузки для электронной термозащиты (ШИМ); 07 – частота линейного разгона/замедления (ШИМ); 08 – выходной ток (последовательность импульсов); 10 – температура радиатора (ШИМ); 12 – общий выход (ШИМ); 15 – контроль входа последовательности импульсов; 16 – опция (ШИМ).	×	✓	07 [LAD]	–
C028	Выбор клеммы [AM] (Аналоговый выход по напряжению, 0,..10 В)	11 программируемых функций: 00 – выходная частота; 01 – выходной ток; 02 – выходной крутящий момент; 04 – выходное напряжение 05 – входная мощность; 06 – коэф-т нагрузки для электронной термозащиты; 07 – частота линейного разгона/замедления; 10 – температура радиатора; 11 – выходной крутящий момент (с кодом); 13 – общий выход; 16 – опция.	×	✓	07 [LAD]	–
C030	Опорный уровень цифрового контроля силы тока	Ток на 1440 Гц с цифровым контролем силы тока. Диапазон – 20%~200% номинального тока.	✓	✓	Номиналь-ный ток	A
C031	Активное состояние выхода [11]	Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	×	✓	00	–
C032	Активное состояние выхода [12]		×	✓	00	-
C036	Активное состояние реле тревоги		×	✓	01	–
C038	Режим выхода обнаружения низкого тока	Два кода вариантов: 00 – при разгоне, замедлении и на постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	×	✓	01	–
C039	Уровень обнаружения низкого тока	Задание уровня обнаружения низкой нагрузки, диапазон – от 0,0 до номинальных токов инвертера.	✓	✓	Номиналь-ный ток инвертера	A
C040	Режим выхода предупреждения о перегрузке	Два кода вариантов: 00 – при разгоне, замедлении и постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	×	✓	01	–

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм
C041	Уровень предупреждения о перегрузке	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	✓	Номинальный ток x 1,15	A
C241	Уровень предупреждения о перегрузке, 2-й электродвигатель	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	✓	Номинальный ток x 1,15	A
C042	Настройка выхода на частоту для ускорения	Задание порога выхода на частоту для выходной частоты при ускорении, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C043	Настройка выхода на частоту для замедления	Задание порога выхода на частоту для выходной частоты при замедлении, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C044	Уровень отклонения ПИД-регулирования	Задание допустимой величины ошибки ПИД-контура (абсолютная величина), У-ТП, диапазон – от 0,0 до 100%	✗	✓	3,0	%
C045	Настройка выхода на частоту 2 для ускорения	Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C046	Настройка выхода на частоту 2 для замедления	Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C047	Пересчет входных/выходных значений для последовательности импульсов	Если клемма EO настроена в качестве входа последовательности импульсов (C027=15), то параметр C047 задает масштаб пересчета величин. Имп.-выход = Имп.-вход × (C047) Диапазон значений – от 0,01 до 99,99.	✓	✓	1,00	
C052	Верхний предел выхода обратной связи ПИД-регулирования	Когда ТП превосходит это значение, контур ПИД-регулирования отключает выход 2-й ступени; диапазон – от 0,0 до 100%	✗	✓	100,0	%
C053	Нижний предел выхода обратной связи ПИД-регулирования	Когда ТП становится ниже этого значения, контур ПИД-регулирования отключает выход 2-й ступени; диапазон – от 0,0 до 100%	✗	✓	0,0	%
C054	Выбор превышения/снижения крутящего момента	Два кода вариантов: 00 – повышенный крутящий момент; 01 – пониженный крутящий момент.	✗	✓	00	-
C055	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим питания, прямой ход)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100,	%
C056	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим рекуперации, реверс)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100,	%
C057	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим питания, реверс)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100,	%
C058	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим рекуперации, прямой ход)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100,	%
C059	Режим выхода при превышении/снижении крутящего момента	Два кода вариантов: 00 – при разгоне, замедлении и постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✗	✓	01	-

Функция «C»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм
C061	Уровень предупредительного сигнала электронной системы защиты от перегрева	Диапазон – от 0 до 100% значение 0 отключает функцию	×	✓	90	%
C063	Уровень обнаружения нулевой скорости	Диапазон – от 0,0 до 100,0 Гц	×	✓	0,00	Гц
C064	Предупреждение о перегреве радиатора	Диапазон значений – от 0 до 110°C	×	✓	100,	°C
C071	Скорость обмена данными	Восемь вариантов: 03 – 2 400 бит/с. 04 – 4 800 бит/с. 05 – 9 600 бит/с. 06 – 19 200 бит/с. 07 – 38 400 бит/с. 08 – 57 600 бит/с. 09 – 76 800 бит/с. 10 – 115 200 бит/с.	×	✓	05	бод
C072	Адрес Modbus	Задание адреса инвертера в сети. Диапазон – от 1 до 247.	×	✓	1,	–
C074	Режим контроля четности для обмена данными	Три варианта: 00 – без контроля четности; 01 – контроль по условию четности; 02 – контроль по условию нечетности.	×	✓	00	–
C075	Число стоповых битов	Два кода вариантов: 1 – 1 бит; 2 – 2 бита.	×	✓	1	бит
C076	Действие при ошибках обмена данными	Реакция инвертера на ошибку обмена данными. Пять вариантов: 00 – разъединение; 01 – замедление до останова с последующим разъединением; 02 – запрещено; 03 – останов со свободным выбегом; 04 – замедление до останова.	×	✓	02	–
C077	Таймер обмена данными	Задание периода сторожевого таймера обмена данными. Диапазон – от 0,00 до 99,99 с. 0,0 = таймер отключен.	×	✓	0,00	с
C078	Время ожидания обмена данными	Время, в течение которого инвертер ждет получения сообщения перед началом передачи. Диапазон – от 0 до 1000 мс.	×	✓	0,	мс
C081	Калибровка нуля входа O	Масштабный коэффициент для перевода внешней командой частотного управления на клеммах L–O (вход по напряжению) в выходную частоту, диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	✓	100,0	%
C082	Калибровка нуля входа OI	Масштабный коэффициент для перевода внешней командой частотного управления на клеммах L–OI (вход по напряжению) в выходную частоту, диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	✓	100,0	%
C085	Калибровка входа термистора с положительным температурным коэффициентом (PTC)	Масштабный коэффициент для входа PTC. Диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	✓	100,0	%
C091	Включение отладочного режима *	Индикация отладочных параметров. Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – отладка включена <**Не устанавливайте!**> (Для заводского использования).	✓	✓	00	–

Функция «C»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм
C096	Выбор режима обмена данными	00 – Modbus-RTU 1 – EzCOM 02 – EzCOM<Администратор>.	×	×	00	–
C098	Начальный адрес главного устройства EzCOM	От 1 до 8	×	×	1,	–
C099	Конечный адрес главного устройства EzCOM	От 1 до 8	×	×	1,	–
C 100	Условие запуска EzCOM	00 – входная клемма; 01 – безусловный запуск.	×	×	00	–
C 101	Выбор режима запоминания регулировок UP/DWN	Регулирование уставки скорости инвертера после выключения и включения питания. Два кода вариантов: 00 – сброс последней частоты (возврат к частоте по умолчанию F001); 01 – сохранение последней частоты, отрегулированной командами UP/DWN.	×	✓	00	–
C 102	Выбор действия сброса	Определение реакции на входной сигнал сброса [RS]. Четыре варианта: 00 – отмена состояния разъединения по переднему фронту входного сигнала, останов инвертер остановов, если он находится в режиме работы; 01 – отмена состояния разъединения по заднему фронту входного сигнала, останов инвертер остановов, если он находится в режиме работы; 02 – отмена состояния разъединения по переднему фронту входного сигнала, отсутствие действия в режиме работы; 03 – только сброс ячеек памяти, относящихся с состоянию разъединения.	✓	✓	00	–
C 103	Режим возобновления работы после сброса	Определение режима перезапуска при выдаче сброса, три варианта: 00 – запуск на 0 Гц; 01 – запустите с подстройкой к частоте; 02 – запустите с подстройкой к активной частоте.	×	✓	00	-
C 104	Режим сброса регулировок UP/DWN	Уставка частоты, действующая при выдаче сигнала UDC на входную клемму, два варианта: 00 – 0 Гц; 01 – первоначальная настройка (в ЭППЗУ при включении питания).	×	✓	00	-
C 105	Регулировка усиления EO	Диапазон – от 50 до 200%	✓	✓	100,	%
C 106	Регулировка усиления AM	Диапазон – от 50 до 200%	✓	✓	100,	%
C 109	Регулировка смещения AM	Диапазон – от 0 до 100%	✓	✓	0,	%
C 111	Уровень предупреждения о перегрузке 2	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	✓	Номинальный ток x 1,15	A
C 130	Задержка включения выхода [11]	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	×	✓	0,0	с
C 131	Задержка выключения выхода [11]		×	✓	0,0	с

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм
C 132	Задержка включения выхода [12]	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	×	✓	0,0	с
C 133	Задержка выключения выхода [12]		×	✓	0,0	с
C 140	Задержка включения выхода реле	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	×	✓	0,0	с
C 141	Задержка выключения выхода реле		×	✓	0,0	с
C 142	Логический выход 1, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	×	✓	00	–
C 143	Логический выход 1, операнд B		×	✓	00	–
C 144	Логический выход 1, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	×	✓	00	–
C 145	Логический выход 2, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	×	✓	00	–
C 146	Логический выход 2, операнд B		×	✓	00	–
C 147	Логический выход 2, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	×	✓	00	–
C 148	Логический выход 3, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	×	✓	00	–
C 149	Логический выход 3, операнд B		×	✓	01	–
C 150	Логический выход 3, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	×	✓	00	–
C 160	Время отклика входа [1]	Задание времени отклика каждой входной клеммы, диапазон: от 0 (x 2 [мс]) до 200 (x 2 [мс]) (от 0 до 400 [мс]).	×	✓	1,	–
C 161	Время отклика входа [2]		×	✓	1,	–
C 162	Время отклика входа [3]		×	✓	1,	–
C 163	Время отклика входа [4]		×	✓	1,	–
C 164	Время отклика входа [5]		×	✓	1,	–
C 165	Время отклика входа [6]		×	✓	1,	–
C 166	Время отклика входа [7]		×	✓	1,	–
C 169	Интервал многоступенчатого определения скорости/положения	Диапазон значений – от 0, до 200, (шаг 10 мс)	×	✓	0,	мс

Функции, связанные с постоянными электродвигателя

Функция «H»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
H001	Выбор автоподстройки	Три варианта: 00 – отключено; 01 – включено при останове электродвигателя; 02 – включено при вращении электродвигателя.	×	×	00	-
H002	Выбор постоянной электродвигателя	Два кода вариантов: 00 – стандартный электродвигатель Hitachi; 02 – данные автоподстройки.	×	×	00	-
H202	Выбор постоянной электродвигателя, 2-й электродвигатель		×	×	00	-
H003	Мощность электродвигателя	Двенадцать вариантов: 0,1/0,2/0,4/0,75/1,5/2,2/3,7/5,5/7,5/11/15/18,5	×	×	Определяется характеристиками конкр. модели инвертера	кВт
H203	Мощность электродвигателя, 2-й электродвигатель		×	×		кВт
H004	Число полюсов электродвигателя	Пять вариантов: 2 / 4 / 6 / 8 / 10	×	×	4	Полюса
H204	Число полюсов электродвигателя, 2-й электродвигатель		×	×	4	полюса
H005	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя	Диапазон значений – от 1 до 1000,	✓	✓	100,	-
H205	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя, 2-й электродвигатель		✓	✓	100,	-
H006	Постоянная стабилизации электродвигателя	Постоянная электродвигателя (задается на заводе), диапазон – от 0 до 255.	✓	✓	100,	–
H206	Постоянная стабилизации электродвигателя, 2-й электродвигатель		✓	✓	100,	–
H020	Постоянная электродвигателя R1 (электродвигатель Hitachi)	0,001~65,535 Ом	×	×	Определяется характерис-тиками конкретной модели инвертера	Ом
H220	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		×	×		Ом
H021	Постоянная электродвигателя R2 **(электродвигатель Hitachi)**	0,001~65,535 Ом	×	×		Ом
H221	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		×	×		Ом
H022	Постоянная электродвигателя L **(электродвигатель Hitachi)**	0,01~655,35 мГн	×	×		мГн
H222	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		×	×		мГн
H023	Постоянная электродвигателя I0 **(электродвигатель Hitachi)**	0,01~655,35 А	×	×		А
H223	Постоянная электродвигателя I0, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		×	×		А
H024	Постоянная электродвигателя J **(электродвигатель Hitachi)**	0,001~9999 кг-м^2	×	×		кг-м^2
H224	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель **(электродвигатель Hitachi)**		×	×		кг-м^2

Функция «H»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
H030	Постоянная электродвигателя R1 **(данные автоподстройки)**	0,001~65,535 Ом	✕	✕	Определяется характеристиками конкретной модели инвертера	Ом
H230	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕	✕		Ом
H031	Постоянная электродвигателя R2 **(данные автоподстройки)**	0,001~65,535 Ом	✕	✕		Ом
H231	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕	✕		Ом
H032	Постоянная электродвигателя L **(данные автоподстройки)**	0,01~655,35 мГн	✕	✕		мГн
H232	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕	✕		мГн
H033	Постоянная электродвигателя I0 **(данные автоподстройки)**	0,01~655,35 А	✕	✕		А
H233	Постоянная электродвигателя I0, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕	✕		А
H034	Постоянная электродвигателя J **(данные автоподстройки)**	0,001~9999 кг-м^2	✕	✕		кг-м^2
H234	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель **(данные автоподстройки)**		✕	✕		кг-м^2
H050	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	0,00-10,00	✓	✓	0,20	Мно-житель
H051	Усиление компенсации скольжения I для регулирования V/f с обратной связью	0,-1000,	✓	✓	2,	с

Функции платы расширения

Параметры «P» действуют при подключенной плате расширения. **Функция «P»**			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
P001	Реакция при возникновении ошибки опциональной платы	Два кода вариантов: 00 – разъединение инвертера; 01 – игнорирование ошибки (инвертер продолжает работать).	✕	✓	00	-
P003	Выбор клеммы [EA]	Три варианта: 00…опорный сигнал скорости (в т.ч. для ПИД-регулирования); 01…управление с обратной связью от кодера; 02…дополнительная клемма для EzSQ.	✕	✕	00	-
P004	Выбор режима входа последовательности импульсов для обратной связи	Четыре варианта: 00…однофазные импульсы [EA]; 01…2-фазные импульсы (разнесение 90°) 1 ([EA] и [EB]); 02…2-фазные импульсы (разнесение 90°) 2 ([EA] и [EB]); 03…однофазные импульсы [EA] и сигнал	✕	✕	00	-

Параметры «P» действуют при подключенной плате расширения. **Функция «P»**			**Редактирование в режиме работы**		**Заводские настройки**	
Код ф-ции	**Параметр**	**Описание**	**A**	**B**	**Нач. зн-е**	**Ед. изм.**
		направления [EB].				
P011	Настройка импульсов кодера	Задание числа импульсов (ppr) кодера, диапазон – 32~1024 импульса.	✕	✕	512,	-
P012	Выбор режима простого позиционирования	Два кода вариантов: 00…простое позиционирование отключено; 01…простое позиционирование включено.	✕	✕	00	-
P015	Малая скорость	Диапазон – от начальной частоты (b082) до 10,00 Гц.	✕	✓	5,00	Гц
P026	Уровень обнаружения ошибки заброса скорости	Диапазон – от 0 до 150%.	✕	✓	115,0	%
P027	Уровень обнаружения ошибки отклонения скорости	Диапазон – от 0 до 120 Гц	✕	✓	10,00	Гц
P031	Способ задания времени замедления	00…интерфейс оператора, 01…EzSQ	✕	✕	00	–
P033	Выбор входа команды крутящего момента	Четыре варианта: 00…аналоговый вход по напряжению [O]; 01…аналоговый токовый вход [OI]; 03 – оператор; 06 – опциональная плата.	✕	✕	00	-
P034	Входной уровень команды крутящего момента	Диапазон значений – от 0 до 200%.	✓	✓	0,	%
P036	Выбор режима смещения крутящего момента	Два кода вариантов: 00 – без смещения; 01 – оператор.	✕	✕	00	-
P037	Задание величины смещения крутящего момента	Диапазон – от -200 до 200%	✓	✓	0,	%
P038	Выбор полярности смещения крутящего момента	Три варианта: 00 – по арифметическому знаку; 01 – по направлению вращения; 05 – опциональной платой.	✕	✕	00	-
P039	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (прямой ход)	Диапазон – от 0,00 до 120,00 Гц	✕	✕	0,00	Гц
P040	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (прямой ход)	Диапазон – от 0,00 до 120,00 Гц	✕	✕	0,00	Гц
P041	Время переключения между регулированием скорости и крутящего момента	Диапазон – от 0 до 1000 мс	✕	✕	0,	мс
P044	Сторожевой таймер обмена данными (для варианта)	Диапазон значений – от 0,00 до 99 с.	✕	✕	1,00	с
P045	Действие инвертера при ошибке обмена данными (для опциональной платы)	00 (разъединение), 01 (разъединение после замедления и останова э/двигателя), 02 (игнорирование ошибок), 03 (останов э/двиг-ля после выбега), 04 (замедление и останов э/двигателя).	✕	✕	00	-
P046	Ввод-вывод с опросом DeviceNet: номер экземпляра выходного устройства	от 0 до 20	✕	✕	01	-

Параметры «P» действуют при подключенной плате расширения. **Функция «P»**			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	**Параметр**	**Описание**	**A**	**B**	**Нач. зн-е**	**Ед. изм.**
P048	Действие инвертера в состоянии простоя обмена данными	00 - (разъединение), 01 - (разъединение после замедления и останова э/двиг-ля), 02 - (игнорирование ошибок), 03 - (останов э/двиг-ля после выбега), 04 - (замедление и останов э/двиг-ля).	✗	✗	00	-
P049	Задание числа полюсов электродвигателя для определения частоты вращения	0/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	✗	✗	0	Полю-сов
P055	Множитель частоты последовательности импульсов	Задание числа импульсов на максимальной частоте, диапазон – от 1,0 до 32,0 кГц	✗	✓	1,5	кГц
P056	Постоянная времени фильтра частоты входа последовательности импульсов	Диапазон – от 0,01 до 2,00 с	✗	✓	0,10	с
P057	Смещение входа последовательности импульсов	Диапазон значений – от -100 до 100%.	✗	✓	0,	%
P058	Ограничение настройки входа последовательности импульсов	Диапазон – от 0 до 100%.	✗	✓	100,	%
P060	Ступень 0	С P073 по P072 (Отображаются только 4 старших разряда).	✓	✓	0	имп.
P061	Ступень 1		✓	✓	0	имп.
P062	Ступень 2		✓	✓	0	имп.
P063	Ступень 3		✓	✓	0	имп.
P064	Ступень 4		✓	✓	0	имп.
P065	Ступень 5		✓	✓	0	имп.
P066	Ступень 6		✓	✓	0	имп.
P067	Ступень 7		✓	✓	0	имп.
P068	Выбор режима возврата в исходное положение	00…низкоскоростной; 01…высокоскоростной.	✓	✓	00	-
P069	Направление возврата в исходное положеие	00 – направление прямого хода; 01…направление реверсивного хода.	✓	✓	01	-
P070	Частота возврата на низкой скорости	0 – 10 Гц	✓	✓	5,00	Гц
P071	Частота возврата на высокой скорости	0 – 400 Гц	✓	✓	5,00	Гц
P072	Диапазон положений (вперед)	От 0 до +268435455 (индицируются 4 старших разряда)	✓	✓	268435455	Имп.
P073	Диапазон положений (назад)	От -268435455 до 0 (индицируются 4 старших разряда)	✓	✓	-268435455	Имп.
P075	Выбор режима позиционирования	00 – с ограничением; 01 – без ограничения (кратчайший путь). P004 задается равным или.	✗	✗	00	-
P077	Таймер отсоединения кодера	от 0,0 до 10,0 секунд	✓	✓	1,0	с
P100 ~ P131	Пользовательский параметр EzSQ U(00) ~ U(31)	Диапазон настройки каждого значения – от 0 до 65535	✓	✓	0,	-
P140	Количество данных EzCOM	от 1 до 5	✓	✓	5	-
P141	Адресат EzCOM 1 – адрес	от 1 до 247	✓	✓	1	-
P142	Адресат EzCOM 1 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P143	Источник EzCOM 1 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-

Параметры «P» действуют при подключенной плате расширения. **Функция «P»**			Редактировании в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	**Параметр**	**Описание**	**A**	**B**	**Нач. зн-е**	**Ед. изм.**
P 144	Адресат EzCOM 2 – адрес	от 1 до 247	✓	✓	2	-
P 145	Адресат EzCOM 2 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 146	Источник EzCOM 2 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 147	Адресат EzCOM 3 – адрес	от 1 до 247	✓	✓	3	-
P 148	Адресат EzCOM 3 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 149	Источник EzCOM 3 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 150	Адресат EzCOM 4 – адрес	от 1 до 247	✓	✓	4	-
P 151	Адресат EzCOM 4 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 152	Источник EzCOM 4 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 153	Адресат EzCOM 5 – адрес	от 1 до 247	✓	✓	5	-
P 154	Адресат EzCOM 5 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 155	Источник EzCOM 5 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 160	Записываемый регистр 1 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 161	Записываемый регистр 2 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 162	Записываемый регистр 3 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 163	Записываемый регистр 4 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 164	Записываемый регистр 5 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 165	Записываемый регистр 6 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 166	Записываемый регистр 7 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 167	Записываемый регистр 8 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 168	Записываемый регистр 9 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 169	Записываемый регистр 10 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 170	Считываемый регистр 1 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 171	Считываемый регистр 2 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 172	Считываемый регистр 3 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 173	Считываемый регистр 4 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 174	Считываемый регистр 5 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 175	Считываемый регистр 6 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 176	Считываемый регистр 7 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 177	Считываемый регистр 8 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 178	Считываемый регистр 9 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 179	Считываемый регистр 10 для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	-
P 180	Адрес узла Profibus	от 0 до 125	✗	✗	0,	-
P 181	Сброс адреса узла Profibus	00… 01…	✗	✗	00	-
P 182	Выбор адресации Profibus	00… 01…	✗	✗	00	-

Порядок монтажа согласно европейским нормам ЭМС

D

Содержание настоящего приложения **Стр.**

- Порядок монтажа согласно европейским нормам ЭМС 2
- Рекомендации Hitachi в отношении ЭМС..... 6

Порядок монтажа согласно европейским нормам ЭМС

При эксплуатации инвертера WJ200 в странах-членах ЕС необходимо придерживаться положений Директивы об электромагнитной совместимости (ЭМС) №2004/108/EC.

Для выполнения требований Директивы об ЭМС и соблюдения стандарта необходимо использовать отдельный фильтр ЭМП, подходящий для конкретной модели, и следовать указаниям настоящего раздела. В следующей таблице справочно приводятся условия соответствия.

Таблица 1. Условия соответствия.

Модель	Кат.	Несущая f	Кабель электродвигателя
Все модели серии WJ200	C1	2 кГц	20 м (экранированный)

Таблица 2. Указания по выбору фильтров ЭМП.

Класс входной цепи	Модель инвертера	Модель фильтра (Schaffner)
1-фазная, класс 200 В	WJ200-001SFE	FS24828-8-07
	WJ200-002SFE	
	WJ200-004SFE	
	WJ200-007SFE	FS24828-27-07
	WJ200-015SFE	
	WJ200-022SFE	
3-фазная, класс 200 В	WJ200-001LFU	FS24829-8-07
	WJ200-002LFU	
	WJ200-004LFU	
	WJ200-007LFU	
	WJ200-015LFU	FS24829-16-07
	WJ200-022LFU	
	WJ200-037LFU	FS24829-25-07
	WJ200-055LFU	FS24829-50-07
	WJ200-075LFU	
	WJ200-110LFU	FS24829-70-07
	WJ200-150LFU	FS24829-75-07
3-фазная, класс 400 В	WJ200-004HFE	FS24830-6-07
	WJ200-007HFE	
	WJ200-015HFE	FS24830-12-07
	WJ200-022HFE	
	WJ200-030HFE	
	WJ200-040HFE	FS24830-15-07
	WJ200-055HFE	FS24830-29-07
	WJ200-075HFE	
	WJ200-110HFE	FS24830-48-07
	WJ200-150HFE	

Для соблюдения требований категории C1 модели WJ200-110L и 150H необходимо размещать в металлическом шкафу, снабжая входной кабель ферритовым сердечником. В противном случае электроустановка соответствует категории C2.

Важные замечания

1. С точки зрения устранения нелинейных искажений (IEC 61000-3-2 и 4) для соответствия требованиям Директивы об ЭМС необходим входной дроссель или иное оборудование.

2. Если длина провода электродвигателя превышает 20 м, следует предусмотреть выходной дроссель во избежание непредвиденных проблем (отказ теплового реле, вибрация электродвигателя и т.п.), связанных с током утечки через кабель электродвигателя.
3. Пользователь должен принять меры к максимальному снижению импеданса в высокочастотной (ВЧ) области между инвертером регулируемой частоты, фильтром и землей.
   - Убедитесь в том, что все соединения выполнены путем контакта с наибольшей площадью контакта между металлическими проводниками (оцинкованными крепежными пластинами).
4. Избегайте образования петель из проводов, действующих как антенны, в особенности, если они охватывают большую площадь.
   - Избегайте лишних витков в проводке.
   - Старайтесь не располагать параллельно слаботочную сигнальную проводку и силовые или шумящие провода.
5. Для электродвигателя, а также всех аналоговых и цифровых линий управления используйте экранированные кабели.
   - Обеспечьте максимально возможную эффективную площадь экрана этих линий, т.е. зачищая кабель, без принципиальной необходимости не срезайте лишний экран.
   - В комплексных системах (например, когда инвертер регулируемой частоты взаимодействует с задающим регулятором или управляющим компьютером того или иного рода в одном шкафу управления и оба устройства соединяются с общим потенциалом земли и защитного заземления), необходимо с обеих сторон соединить экраны линий управления с землей и защитным заземлением. В распределенных системах (например, когда задающий регулятор или диспетчерский компьютер не находятся в общем шкафу управления, а системы разнесены на некоторое расстояние), мы рекомендуем соединять экран линий управления только со стороны, соединяемой с инвертером регулируемой частоты. По мере возможности второй конец линий управления необходимо непосредственно вводить в секцию кабельных вводов задающего регулятора или управляющего компьютера. Проводник экрана кабелей электродвигателя во всех случаях необходимо соединять с землей и защитным заземлением с обеих сторон.
   - Для увеличения площади контакта между экраном и потенциалом земли и защитного заземления следует использовать винт PG с металлической оболочкой или металлический крепеж.
   - Используйте только кабели с плетеным ячеистым экраном из луженой меди (тип CY), охватывающим не менее 85% поверхности.
   - Неразрывность экрана не должна нарушаться ни в одной точке кабеля. При необходимости использования реакторов, контакторов, клемм или аварийных выключателей в выходной цепи (цепи электродвигателя) необходимо свести к минимуму длину неэкранированной части.
   - Некоторые электродвигатели снабжаются резиновыми прокладками между корпусом электродвигателя и клеммной коробкой. Очень часто клеммные коробки, в особенности – резьбовые детали для соединения металлических проводников винтами PG, снабжаются лакокрасочным покрытием. Необходимо убедиться в наличии полноценного контакта «металл-металл» между экраном кабеля электродвигателя, винтовым соединением металлических проводников PG, клеммной коробкой и корпусом электродвигателя. В случае необходимости следует аккуратно удалить краску в месте контакта поверхностей проводников.
6. Примите меры для уменьшения помех, часто вводимых через монтажные кабели.
   - Разносите кабели-источники помех и кабели, подверженные помехам, так, чтобы расстояние между ними составляло не менее 0,25 м. Особого внимания требуют протяженные участки параллельных кабелей. Если два кабеля пересекаются (один проходит над другим), то помехи будут минимальны при угле пересечения 90°. Поэтому кабели, подверженные помехам, должны пересекаться с кабелями электродвигателей, промежуточных цепей и намоткой реостата только под прямым

углом и ни в коем случае не идти параллельно им сколь-нибудь значительное расстояние.

7. Расстояние между источником помех и приемником помех (устройством, подверженным влиянию помех) необходимо свести к минимуму с тем, чтобы уменьшить влияние излучаемой помехи на приемник помех.

- Следует использовать только не создающие помех устройства, располагая их на расстоянии не менее 0,25 м от инвертера регулируемой частоты.

8. Придерживайтесь техники безопасности при монтаже фильтра.

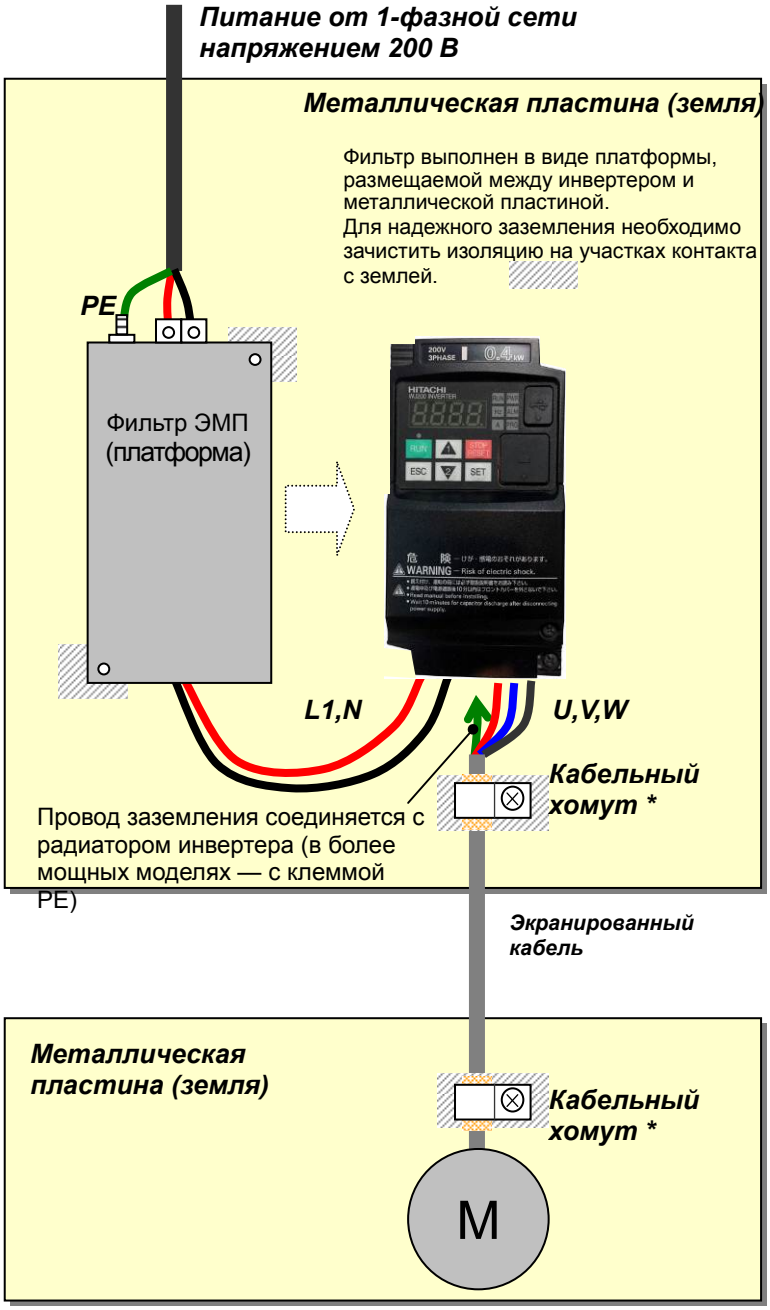
- В случае использования внешнего фильтра ЭМП убедитесь в том, что клемма защитного заземления (PE) фильтра правильно соединена с клеммой заземления инвертера регулируемой частоты. В качестве замены защитному проводнику не допускается устраивать ВЧ соединение с землей через металлический контакт между корпусами фильтра и инвертера регулируемой частоты, либо только через экран кабеля. Фильтр должен быть надежно и постоянно соединен с потенциалом земли. Это необходимо для предупреждения поражения электрическим током в случае прикосновения к фильтру при коротком замыкании.

Подключение фильтра к защитному заземлению выполняется следующим образом.

- Заземлите фильтр проводником с площадью поперечного сечения не менее 10 мм^2.
- Подсоедините второй заземляющий проводник, используя отдельную клемму заземления, параллельную защитному проводнику. (Площадь поперечного сечения каждой клеммы защитного проводника в отдельности должна соответствовать расчетной номинальной нагрузке).

Монтаж для серии WJ200 (на примере моделей SFE)

Модели LFx (3-фазная схема, класс 200 В) и HFx (3-фазная схема, класс 400 В) предполагают один общий принцип монтажа.



*) Обе заземляемые части экранированного кабеля необходимо соединять с точкой заземления кабельными хомутами.

С точки зрения гармонических токов, маркировка CE (IEC 61000-3-2 и IEC61000-3-4) требует применения входного дросселя или оборудования для подавления гармонических токов даже в том случае, когда требования к проводимой и излучаемой помехе выполняются без входного дросселя.

Рекомендации Hitachi в отношении ЭМС

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: монтаж, наладка и обслуживание данного оборудования должны выполняться лицом, знакомым с устройством и принципом работы оборудования, а также со связанными с ним опасностями. Несоблюдение этой меры предосторожности может привести к травме.

Проверить, соответствуют ли параметры и условия работы инвертера расчетным значениям, можно при помощи следующего контрольного списка.

1. Источник питания для инвертеров WJ200 должен соответствовать следующим требованиям:
- флуктуация напряжения – не более ±10%;
- дисбаланс напряжения – не более ±3%;
- уход частоты – не более ±4%;
- искажение напряжения (КНИ) – не более 10%.

2. Меры, принимаемые при монтаже.
- Используйте фильтр, предназначенный для инвертера WJ200.
  См. инструкцию к соответствующему внешнему фильтру ЭМП.

3. Проводка.
- Подсоединение электродвигателя выполняется при помощи экранированного провода (экранированного кабеля) длиной не более 20 м.
- Если длина кабеля электродвигателя превышает указанную выше величину, то во избежание непредвиденных проблем, связанных с током утечки через кабель электродвигателя, следует предусмотреть выходной дроссель.
- Несущую частоту необходимо отрегулировать на 2 кГц в соответствии с требованиями ЭМС.
- Провода входной силовой цепи и электродвигателя необходимо удалить от проводов сигнальных и технологических цепей.

4. Условия окружающей среды. В случае использования фильтра придерживайтесь следующих рекомендаций:
- температура окружающей среды: от –10 до +50 °C (при температуре выше 40°C требуется снижение нагрузки);
- влажность: относительная влажность от 20 до 90%, без конденсации;
- вибрация: 5,9 м/с^2 (0,6 g) 10 ~ 55 Гц;
- условия размещения: на высоте не более 1000 м над уровнем моря, в закрытом помещении (в отсутствие химически агрессивных газов и пыли).

Система защиты (ISO13849-1)

E

Содержание настоящего приложения **Стр.**

- **Введение** **2**
- **Принцип действия** **2**
- **Монтаж** **2**
- **Объединяемые компоненты** **3**
- **Периодические проверки** **3**
- **Меры предосторожности** **4**

Введение

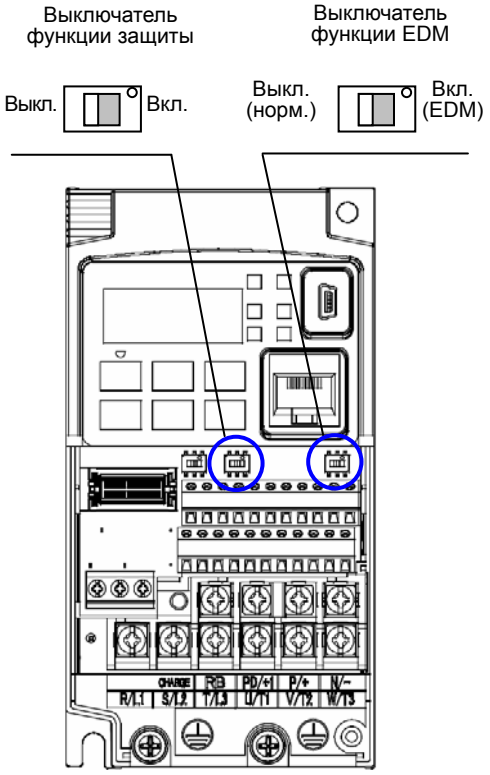
Функция снятия тока затвора может использоваться для безопасного останова согласно требованиям EN60204-1 по категории 0 (неуправляемый останов отключением питания). Она аналогична функции безопасного снятия крутящего момента (STO), предусмотренной IEC/EN61800-5-2. Функция предназначена для соблюдения требований стандартов ISO13849-1 кат. 3 PLd, IEC61508 SIL2 и IEC/EN61800-5-2 SIL2 исключительно в системах, в которых присутствует внешний монитор устройства (ВМУ / EDM), контролирующий сигнал EDM.

Категории остановов по EN60204-1

Категория 0. Неуправляемый останов путем мгновенного (<200 мс) обесточивания приводов. (Соответствует функции STO по IEC/EN61800-5-2)

Категория 1. Управляемый останов путем прерывания питания на уровне привода – например, для останова системы в случае опасного движения (отложенное отключение питания). (Соответствует функции SS1 по IEC/EN61800-5-2)

Категория 2. Управляемый останов. Питание элемента привода не прерывается. Требуются дополнительные меры согласно EN 1037 (защита от неожиданного пуска).
(Соответствует функции SS2 по IEC/EN61800-5-2).



Принцип действия

При прерывании тока к GS1 или GS2, например путем разъединения на участка между GS1 и/или GS2 и программируемым логическим контроллером (ПЛК), отключается выход привода, т.е. источник питания электродвигателя, путем безопасного прекращения переключения выходных транзисторов. Выход EDM активируется при восстановлении напряжения на линиях привода GS1 и GS2.

Для отключения привода необходимо всегда использовать оба входа. Ток на выходе EDM присутствует в том случае, если обе цепи GS1 и GS2 работают исправно. Если по какой-либо причине прерван только один канал, то выход привода останавливается, но выход EDM не активируется. В этом случае необходимо проверить коммутацию входа безопасного отключения.

Активация

При включении защитного выключателя автоматически назначаются входы GS1 и GS2.

Для назначения выхода EDM (внешнего монитора устройства) необходимо привести во включенное положение выключатель EDM. Выход EDM автоматически назначается интеллектуальному выходу 11.

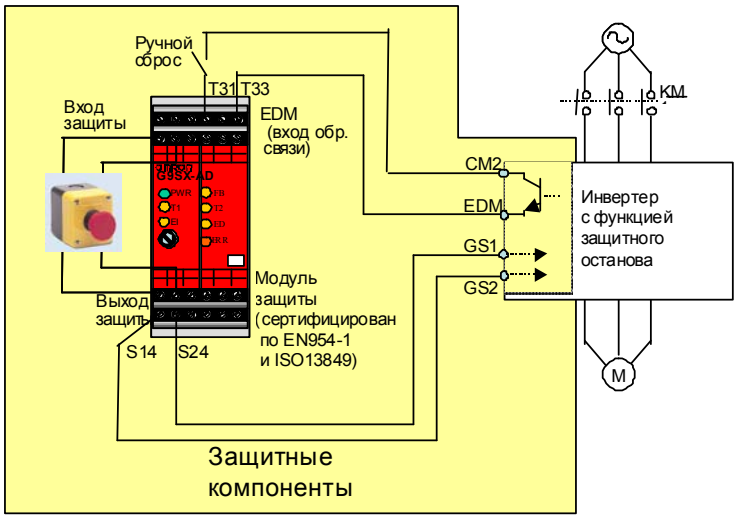
(При выключении защитного выключателя или выключателя EDM снимается назначение функций интеллектуальным входам и выходам, а контакт действует как замыкающий).

Для отключения привода необходимо всегда использовать оба входа. Если по какой-либо причине прерван только один канал, то выход привода останавливается, но выход ВМУ не активируется. В этом случае необходимо проверить коммутацию входа безопасного отключения.

Монтаж

Монтаж следует выполнять согласно приведенному примеру с учетом вышеупомянутых требований безопасности. Необходимо использовать оба входа GS1 и GS2 и конструировать систему таким образом, чтобы входы GS1 и GS2 были выключены при включении входного сигнала защиты инвертера. Не забудьте выполнить пробное включение по завершении монтажа, прежде чем запустить установку в эксплуатацию.

Если используется функция снятия тока затвора, подсоедините привод к сертифицированному по требованиям безопасности прерывающему устройству, которое на основе выхода EDM восстанавливает входы GS1 и GS2 системы защиты. Следуйте порядку монтажа, изложенному в руководстве.



Объединяемые компоненты

Ниже приведен пример возможного сочетания предохранительных устройств.

Серия	Модель	Соответствие нормам	Сертификация
GS9A	301	ISO13849-2 кат. 4, SIL3	06.06.2007
G9SX	GS226-T15-RC	IEC61508 SIL1-3	04.11.2004
NE1A	SCPU01-V1	IEC61508 SIL3	27.09.2006

При использовании в комплексе с устройством защиты, отвечающим классу PL=d, инвертер также отвечает классу PL=d.

Периодические проверки

Поскольку привод останавливается при прерывании даже одной из линий GS1 и GS2, необходимо периодически проверять неразрывность цепей GS1 и GS2. Такие проверки следует выполнять ежегодно, используя приведенную ниже таблицу для проверки действия GS1 и GS2 в комбинации с сигналом EDM.

Клемма	Состояние			
GS1	обесточена	под напряжением	обесточена	под напряжением
GS2	обесточена	обесточена	под напряжением	под напряжением
EDM	соединен	разъединен	разъединен	разъединен
(выход)	запрещен	запрещен	запрещен	разрешен

Меры предосторожности

1. Для подтверждения достаточности функции безопасного отключения в конкретной системе необходимо провести комплексную оценку рисков для всей системы.

2. Если сигнал EDM не используется в системе для подтверждения дублирования GS1 и GS2, то категория PL привода понижается до PL=c.

3. Функция безопасного отключения не разъединяет питание привода и не обеспечивает гальванической развязки. Перед выполнением любых монтажных или ремонтных работ необходимо обесточить источник питания приводов.

4. Протяженность проводки до входов безопасного отключения не должна превышать 30 м.
5. Задержка между размыканием входа безопасного отключения и отключением выхода привода составляет менее 10 мс.
6. Если два или более инвертера имеют общие цепи GS1 и GS2, не забудьте подключить диод согласно указаниям на стр. 4-14, иначе пуск привода будет возможен даже в режиме защиты.

Дополнительные функции для версии 2

Вер.2

Содержание главы стр.

- Привод с электродвигателем на основе ПМ 2
- Функции, связанные с динамическим торможением 15
- Выбор данных для чтения/записи 16
- Выбор режима инвертера 16
- Ошибка системы обнаружения перегрева 17
- Перечень данных, доступных по сети Modbus 18
- Таблицы задания параметров привода 48

Привод с электродвигателем на основе постоянного магнита

14,1.1 Ограничение

Электродвигателю с постоянным магнитом присущи ограничения, которые следует иметь в виду.

(1.) Пояснение по характеристикам.

1. Для систем с ограниченным крутящим моментом пусковой крутящий момент не должен превышать 50%. В иных конфигурациях или в сочетании с электродвигателем, отличным от стандартных моделей Hitachi, гарантировать достаточность характеристик невозможно.
2. Данный вид электродвигателя непригоден для применений с постоянным крутящим моментом, резким разгоном и торможением или движением на низкой скорости. Его не следует использовать для транспортных машин, в особенности – перемещающих нагрузку под действием силы тяжести, таких как лифты.
3. Электродвигатель на постоянном магните не рассчитан на работу от энергосистемы общего пользования.
4. Электродвигатель может приводить в действие нагрузки, момент инерции которых превышает момент инерции электродвигателя не более чем в 50 раз. При нагрузках с большим моментом инерции может оказаться невозможным обеспечить приемлемые характеристики электродвигателя.
5. Один инвертер не может использоваться для двух или более электродвигателей.
6. Если при использовании функции торможения постоянным током происходит разъединение инвертера из-за перенапряжения, используйте тормозной резистор.
7. При наличии рабочего тормоза запускать электродвигатель следует только при отпущенном тормозе, чтобы не расстроить синхронизацию.
8. При пуске возможно реверсирование электродвигателя. Если вращение в обратном направлении может создать аварийные ситуации, то необходимо использовать функцию оценки начального положения магнита.
9. Если к инвертеру подсоединен электродвигатель, номинальный ток которого выше номинального тока инвертера, а мощность – на два класса ниже максимальной мощности инвертера, то обеспечить требуемые параметры электродвигателя будет невозможно.
10. При настройке необходимо задать постоянные электродвигателя, приводимого в действие инвертером. Постоянные электродвигателя соответствуют однофазной схеме «звезда».
11. Если провод электродвигателя имеет большую длину (ориентировочно – более 20 м), может оказаться невозможным добиться приемлемых характеристик электродвигателя.
12. Не подключайте к инвертеру электродвигатели, максимальный ток которых (уровень размагничивания) составляет менее порядка 300% номинального тока инвертера. Может произойти обмоточное размагничивание электродвигателя.
    - Обратите внимание на эффективное и пиковое значение. Номинальный ток инвертера, указанный в руководстве, является эффективным значением.
13. Установите выходную частоту (b083) не ниже 8,0 кГц.
14. Настройте электронную защиту от перегрева (b012) на номинальный ток электродвигателя (согласно значению H105).

(2.) Пояснение по функциям.

1. Если для электродвигателя, вращающегося на частоте 50% или менее от опорной частоты (A003), применяется перезапуск с подстройкой к активной частоте, возможен повторный пуск электродвигатель на частоте 0 Гц.
2. В случае перезапуска с подстройкой к активной частоте электродвигатель может вызывать разъединение из-за перегрузки по току в случае изменения направления вращения электродвигателя во время выбега.
3. При перезапуске с подстройкой к активной частоте 120 Гц и более произойдет разъединение из-за перегрузки по току.
4. Другой причиной разъединения по перегрузке может быть чрезмерная длина провода электродвигателя (более чем прибл. 20 м) в случае перезапуска с подстройкой к активной частоте.
   Перезапуск следует выполнять после останова электродвигателя функцией торможения постоянным током, внешним тормозом и т.п.
5. Использовать часть функций будет невозможно. Подробную информацию см. в разделе 14.1.2 «Недействительные функции».

14.1.2 Недействительные функции

Следующие функции недействительны для приводов на основе постоянного магнита.

Функция	Связанный код	Вид ограничения
Управление 2-м электродвигателем	Позиции *2**	
	Клемма интеллектуального входа SET(08)	
	Клемма интеллектуального выхода SETM(60)	
Индикация, ограничение, регулирование крутящего момента	C027, C028	02 (крутящий момент на выходе)
	d009,d010,d012,b040~b045,C054~C059,P033,P034,P036~P041	
	Клеммы интеллектуальных входов: TL(40),TRQ1(41),TRQ2(42),ATR(52)	
	Клеммы интеллектуальных выходов: OTQ (07), TRQ (10)	
Обратная связь кодера	P003	01 (обратная связь кодера)
	d008,d029,d030,H050,H051,P004,P011,P012,P015,P026,P027,P060~P073,P075,P077	
	Клеммы интеллектуальных выходов: PCLR(47),CP1(66)~CP3(68),ORL(69),ORG(70),SPD(73),EB(85)	
	Клеммы интеллектуальных выходов: DES (22), POK (23)	
Толчковый режим	A038,A039	
	Клемма интеллектуального входа: JG(06)	
Управление асинхронным электродвигателем	A041~A044,A046,A047,b100~b113,H002~H006,H020~H024,H030~H034	
Усиление V/f	A045	
АРН	A081,A083,A084	
Функция автоматического энергосбережения	A085,A086	
Перезапуск с подстройкой к активной частоте	b001,b008	04 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)
	b088,C103	02 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)
	b028~b030	
Ограничение сверхтоков	b027	
Пуск при уменьшенном напряжении	b036	
Защита от реверсивного пуска	b046	
Управление торможением	b120~b127	
	Клемма интеллектуального входа: BOK (44)	
	Клеммы интеллектуальных выходов: BRK (19), BER (20)	
Автономная автоподстройка	H001	02 (включение, вращение электродвигателя)
Двойной номинал	b049	
Переключение на энергосистему общего пользования	Клемма интеллектуального входа: CS (14)	
Отмена линейного разгона и замедления (LAD)	Клемма интеллектуального входа: LAC (46)	

14.1.3 Переключение на режим двигателя с постоянным магнитом

Для переключения на режим двигателя с постоянным магнитом (PM) необходимо выполнить инициализацию, установив условие пуска инициализации (b180) равным 01 после настройки режима инвертера b171 = 03.

■ В этом режиме необходимо придерживаться следующих мер предосторожности.

(1.) В случае установки параметра условия инициализации (b180) в значение 01 и нажатия кнопки SET инициализация немедленно запустится, и восстановить прежние настройки параметров будет невозможно.

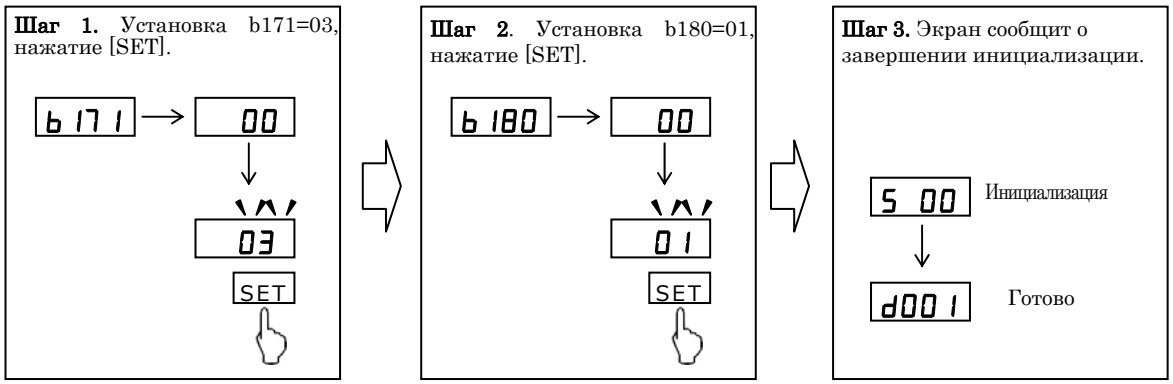
(2.) Все данные будут инициализированы независимо от настроек b094. b094.

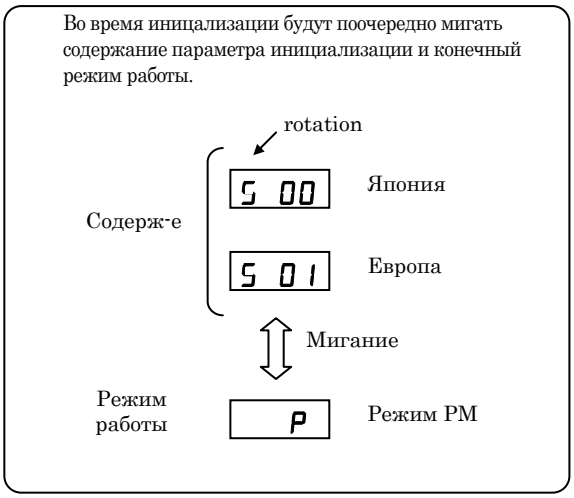
(3.) Сброс настроек с P100 по P131, счетчиков времени наработки и нахождения во включенном состоянии невозможен.

(4.) Если действует функция ограничения индицируемых кодов функций (b037) или программная блокировка (b031), выполнение инициализации может быть невозможным из-за недоступности кодов функций инициализации для просмотра. В случае утери пароля, которым был ограничен доступ к настройке (b031) и (b037), отменить эти параметры будет невозможно. (Таким образом, инициализация при программной блокировке будет невозможна – система обратит внимание на защиту паролем. См. раздел 7.6.11 – функция парольной защиты).

Параметр	Код функции	Величина или диапазон величин	Описание
Выбор режима инвертера	b171	00	Кол-во
		03	Режим электродвигателя с постоянным магнитом
Условие инициализации	b180	00	Никаких действий
		01	Выполнение инициализации

■ Порядок переключения в режим РМ





Примечание 1. Во избежание инициализации по ошибке параметры (b084) и (b180) возвращаются в значение 00 после инициализации или выключения и включения питания. Их необходимо задавать заново при каждом выполнении инициализации.

Примечание 2. Инициализация не затрагивает параметры заводских настроек (b085), калибровки интервала входных значений (C081, C082) и интервала входа термистора с положительным температурным коэффициентом (C085).

Примечание 3. Восстановление прежних параметров после инициализации невозможно.

14.1.4 Выбор постоянных электродвигателя

•Необходимо задать постоянные электродвигателя с постоянным магнитом, приводимого в действие инвертером.
•Задать постоянные электродвигателя возможно следующими тремя способами.

(1) Постоянные стандартных асинхронных электродвигателей Hitachi.
⇒ При установке режима электродвигателя на постоянном магните (H102) = 00 используется набор постоянных электродвигателя (H106~H110). В качестве начальных значений (H106~H110) задаются постоянные стандартных электродвигателей Hitachi.

(2) Постоянные электродвигателя, полученные при автономной автоподстройке.
⇒ При выборе кода постоянных электродвигателя (H102) = 01 в качестве постоянных используются автоматически измеренные значения (H111~H113) и значения стандартных электродвигателей Hitachi (H109~H110).

(3) Постоянные электродвигателя, заданные автоматически.
⇒ В описанных выше случаях (1) и (2) постоянные электродвигателя могут быть изменены на нужные значения. При изменении значения (H102) необходимо также перепрограммировать параметры (H106~H113).

Параметр	Код функции	Величина или диапазон величин	Описание
Базовая частота (*1)	A003	30,0~максимальная частота [Гц]	Задание базовой частоты электродвигателя.
Максимальная частота (*1)	A004	Базовая частота~400,0 [Гц]	Задание максимальной частоты электродвигателя.
Настройка кода электродвигателя с постоянным магнитом	H102	00	Стандартные электродвигатели Hitachi (действуют постоянные электродвигателя 106~H110)
		01	Автоподстройка (действуют постоянные электродвигателя 106~H110)
Мощность электродвигателя с постоянным магнитом (*2)	H103	0,1~18,5 [кВт]	Задание мощности электродвигателя.
Настройка числа полюсов электродвигателя с постоянным магнитом	H104	2/4/6/8/□/48 [полюсов]	Задание числа полюсов электродвигателя.
Номинальный ток электродвигателя с постоянным магнитом	H105	(0,00~1,00)×номинальный ток инвертера [A]	Задание номинального тока электродвигателя.
Задание постоянных стандартных электродвигателей Hitachi.			Задание постоянных электродвигателя без автоподстройки. В качестве начальных значений принимаются постоянные стандартных электродвигателей Hitachi.
Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом.	H106	0,001~65,535 [Ом]	
Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом.	H107	0,01~655,35 [мГн]	
Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с постоянным магнитом.	H108	0,01~655,35 [мГн]	
Постоянная Ke (постоянная индукции) электродвигателя с постоянным магнитом. (*3)	H109	0,0001~6,5535 [В / (рад/с)]	
Постоянная электродвигателя J (момент инерции) (*4)	H110	0,001~9999,000 [кг/м^2]	
Постоянные электродвигателя, полученные при автономной автоподстройке.			Постоянные электродвигателя автоматически измеряются при выполнении автоподстройки в автономном режиме и задаются в качестве действующих величин. После автоподстройки их можно изменить требуемым образом.
Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом	H111	0,001~65,535 [Ом]	
Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом	H112	0,01~655,35 [мГн]	
Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с пост. магн.	H113	0,01~655,35 [мГн]	

*1 Базовая частота (максимальная частота) вычисляется по следующей формуле на основе номинальной (максимальной) частоты вращения электродвигателя и числа его полюсов.

$$\text{Базовая частота (макс. частота) [Гц]} = \frac{\text{Номин. част. вращ-я (макс. част. вращ-я) [мин}^{-1}\text{]} \times \text{кол-во полюсов}}{120}$$

*2 Обратите внимание на то, что настройки с H104 по H110, A003 и A004 будут изменены автоматически в случае изменения мощности электродвигателя на постоянном магните (H103).

*3 Постоянная напряжения индукции Ke представляет собой пиковое напряжение одной фазы, отнесенное к угловой скорости вращения фазы (рад/с).

*4 Момент инерции J электродвигателя с постоянным магнитом (кг/м^2) представляет собой сумму момента инерции установки-нагрузки на валу электродвигателя и момента инерции электродвигателя.

14.1.5 Функция автоподстройки в автономном режиме для электродвигателя с постоянным магнитом

Функция автономной автоподстройки автоматически измеряет константы электродвигателя, необходимые для векторного управления без датчиков. Для повышения точности этого управления измерения выполняются в специальном динамическом режиме, отличном от обычного режима работы. Постоянные напряжения индукции Ke и момента инерции J для электродвигателя с постоянным магнитом невозможно измерить, если электродвигатель не вращается. Постоянную напряжения индукции следует установить равной пиковому напряжению одной фазы в пересчете на угловую скорость вращения фазы (рад/с), а момент инерции (кг/м^2) – равным сумме преобразованного момента инерции нагрузки на валу и момента инерции самого электродвигателя согласно руководству.

■ В этом режиме необходимо придерживаться следующих мер предосторожности.

(1.) Если система векторного управления электродвигателем не принимает постоянные электродвигателя, необходимо измерить величины постоянных электродвигателя в ходе автономной автоподстройки.

(2.) Измеренные постоянные электродвигателя соответствуют однофазной схеме «звезда».

(3.) Автоподстройку следует выполнять при остановленном электродвигателе. Если электродвигатель вращается, получить правильные значения постоянных невозможно. (В таких случаях автоподстройка не может быть выполнена. Если при автоподстройке возникли затруднения, нажмите кнопку STOP/RESET. Операция завершится с выдачей кода ошибки).

(4.) Перед выполнением автоподстройки установите параметры базовой частоты (A003), максимальной частоты (A004), выбор выходного напряжения АРН (A082), мощности (H103), числа полюсов (H104) и номинального тока электродвигателя с постоянным магнитом (H105) согласно характеристикам электродвигателя. В случае работы электродвигателя с параметрами за пределами установленного диапазона получить требуемые величины постоянных невозможно. (В таких случаях автоподстройка не может быть выполнена. Если автоподстройка не выполнена, нажмите кнопку STOP/RESET. Операция завершится с выдачей кода ошибки).

(5.) Эта функция применима только к электродвигателям, класс мощности которых равен или на одну ступень ниже максимального класса мощности инвертера. Если эта функция используется для электродвигателей другой мощности, будет невозможно получить правильные значения постоянных. (В таких случаях автоподстройка не может быть выполнена. Если автоподстройка не выполнена, нажмите кнопку STOP/RESET. Операция завершится с выдачей кода ошибки).

(6.) Для выполнения автоподстройки задайте режим торможения постоянным током «00» (запрет, соответствует заводской настройке). Если параметр разрешения торможения постоянным током (A051) равен «01» (разрешение), то измерить постоянные электродвигателя путем автономной автоподстройки будет невозможно.

(7.) При чрезмерной длине провода электродвигателя (ориентировочно – более 20 м) получение правильных значений постоянных может оказаться невозможным. Установите параметр длины провода (b033) согласно фактической длине провода и используйте автоподстройку. (Параметр длины провода электродвигателя дает поправку на точность обнаружения тока при разной длине провода электродвигателя. Задавать мощность инвертера 11 кВт и 15 кВт не требуется).

(8.) Во время автоподстройки электродвигатель может немного поворачиваться. Это нормальное явление.

(9.) Также нормальными являются монотонный шум или вибрация во время автоподстройки.

(10.) Автоподстройку не следует выполнять, если вал электродвигателя застопорен внешним тормозом и т.п., в противном случае получить точные величины постоянных электродвигателя будет невозможно.

(11.) Для правильного определения постоянных следует выполнять автоподстройку с подсоединенной к электродвигателю нагрузкой.

Параметр	Код функции	Величина или диапазон величин	Описание
Базовая частота (*1)	A003	30,0~максимальная частота [Гц]	Задание базовой частоты электродвигателя.
Максимальная частота (*1)	A004	Базовая частота~400,0 [Гц]	Задание максимальной частоты электродвигателя.
Разрешение торможения постоянным током	A051	00	Выкл.
		01	Вкл.
Выбор напряжения АРН	A082	200/215/220/230/240	Настройки инвертера класса 200 В.
		380/400/415/440/460/480	Настройки инвертера класса 400 В.
Параметр длины провода электродвигателя	b033	5~20	Выбирается с учетом длины провода электродвигателя
Выбор режима автоподстройки	H001	00	Выкл.
		01	Вкл. (останов)
Настройка кода электродвигателя с постоянным магнитом	H102	00	Стандартные электродвигатели Hitachi (действуют постоянные электродвигателя 106~H110)
		01	Автоподстройка (действуют постоянные электродвигателя 106~H110)
Мощность электродвигателя с постоянным магнитом (*2)	H103	0,1~18,5 [кВт]	Задание мощности электродвигателя.
Настройка числа полюсов электродвигателя с постоянным магнитом	H104	2/4/6/8/□/48 [полюсов]	Задание числа полюсов электродвигателя.
Номинальный ток электродвигателя с постоянным магнитом	H105	(0,00~1,00)×номинальный ток инвертера [А]	Задание номинального тока электродвигателя.
Задание постоянных стандартных асинхронных электродвигателей Hitachi.			Задание постоянных электродвигателя без автоподстройки. В качестве начальных значений принимаются постоянные стандартных электродвигателей Hitachi.
Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом	H106	0,001~65,535 [Ом]	
Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом	H107	0,01~655,35 [мГн]	
Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с пост. магн.	H108	0,01~655,35 [мГн]	
Постоянная Ke (постоянная индукции) электродвигателя с постоянным магнитом. (*3)	H109	0,0001~6,5535 [В / (рад/с)]	
Постоянная электродвигателя J (момент инерции) (*4)	H110	0,001~9999,000 [кг/м^2]	
Постоянные электродвигателя, полученные при автономной автоподстройке.			Постоянные электродвигателя автоматически измеряются при выполнении автоподстройки в автономном режиме и задаются в качестве действующих величин. После автоподстройки их можно изменить требуемым образом.
Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом	H111	0,001~65,535 [Ом]	
Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом	H112	0,01~655,35 [мГн]	
Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с пост. магн.	H113	0,01~655,35 [мГн]	

*1 Базовая частота (максимальная частота) вычисляется по следующей формуле на основе номинальной (максимальной) частоты вращения электродвигателя и числа его полюсов.

$$\text{Баз. частота (макс. частота) [Гц]} = \frac{\text{Номин. скор. вращ-я (макс. скор. вращ-я)[мин}^{-1}\text{]} \times \text{кол-во полюсов}}{120}$$

*2 Обратите внимание на то, что настройки с H104 по H110, A003 и A004 будут изменены автоматически в случае изменения мощности электродвигателя на постоянном магните (H103).

*3 Постоянная напряжения индукции Ke представляет собой пиковое напряжение одной фазы, отнесенное к угловой скорости вращения фазы (рад/с).

*4 Момент инерции J электродвигателя с постоянным магнитом (кг/м^2) представляет собой сумму момента инерции установки-нагрузки на валу электродвигателя и момента инерции электродвигателя.

*5 Даже при нормальном завершении автоподстройки наличие сохранившихся данных автоподстройки будет препятствовать работе инвертера. Для использования инвертера с сохранившимися данными автоподстройки установите постоянную электродвигателя (H102) равной «01».

*6 Если автоподстройка завершилась аварийно, необходимо проверить настройки провода и параметров электродвигателя и повторить операцию.

*7 При отмене автоподстройки командой останова до ее завершения (нажатием кнопки STOP/RESET или снятием команды работы) в инвертере могут сохраниться постоянные, заданные для автоподстройки. Перед повторением автоподстройки инициализируйте инвертер и затем отрегулируйте параметры для автоподстройки. (То же самое будет необходимо проделать при возвращении к нормальному режиму инвертера).

■ Порядок действий

Шаг 1. Задание номин. мощности, числа полюсов и тока электродвигателя.

H103 Мощность
H104 Полюса
H105 Ток

Шаг 2. Установка базовой / максимальной частот и напряжения электродвигателя.

A003 Баз. частота
A004 Макс. частота
A082 Напряжение

Шаг 3. Выбор параметра автоподстройки H001=02.

H001 → 01
SET

Шаг 4. Выдача команды работы согласно выбранному источнику (A002).

RUN

Двигатель автоматически запустится.

По завершении автоподстройки будет сообщен результат.

---o Норма
---C Ошибка

Шаг 5. Сброс экрана результата после автоподстройки кнопкой STOP/RESET.

STOP

Шаг 6. Отражение измеренных постоянных двиг-ля в данных привода

H102 → 01
SET

При вводе команды «работа» инвертер выполняет следующую последовательность автоматических операций.

(1) Определение начального положения магнита (двигатель не вращается).
↓
(2) 1-е возбуждение пост. током (двиг-ль не вращается)
↓
(3) 1-е возбуждение пер. током (двиг-ль не вращается)
↓
(4) 2-е возбуждение пер. током (двиг-ль не вращается)
↓
(5) Выдача результатов автоподстройки.

14.1.6 Функции электродвигателя с постоянным магнитом

- Эти функции служат для оценки положения постоянного магнита электродвигателя по выходному напряжению и току инвертера и заданным постоянным электродвигателя настройки, а также для управления электродвигателем с постоянным магнитом.
- Перед использованием данных функций необходимо убедиться в том, что выполнены оптимальные настройки постоянных электродвигателя (см. раздел 14.1.4 – выбор постоянных электродвигателя).

Параметр	Код функции	Величина или диапазон величин	Описание
Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки (*1)	b012	(0.2~1.0)× Номинальный ток инвертера [A]	
Несущая частота (*2)	b083	2,0~15,0 [кГц]	
Характеристика скорости постоянного магнита	H116	1~1000 [%]	
Пусковой ток электродвигателя с постоянным магнитом	H117	20,00~100,00 [%]	Текущая величина для пуска (100[%]=H105) (*3) (*4)
Длительность пуска электродвигателя с постоянным магнитом	H118	0,01~60,00 [c]	Длительность пропускания постоянного тока для пуска электродвигателя
Постоянная стабилизации	H119	0~120 [%]	(*5)
Минимальная частота	H121	0.0~25.5 [%]	Частота переключающего управления (100[%] = A003)
Ток холостого хода электродвигателя	H122	0.00~100.00 [%]	Величина тока без нагрузки (100[%] = H105)
Выбор способа пуска электродвигателя с постоянным магнитом	H123	00	Обычный
		01	Оценка начального положения магнита (*6) (*7)
Повтор ожидания 0 В при оценке начального положения постоянного магнита	H131	0~255	Число повторных попыток ожидания 0 В при оценке начального положения магнита
Повтор ожидания детектирования при оценке начального положения постоянного магнита	H132	0~255	Число повторных попыток ожидания детектирования тока при оценке начального положения магнита
Повтор детектирований при оценке начального положения постоянного магнита	H133	0~255	Число повторных попыток детектирования тока при оценке начального положения магнита
Усиление напряжения при оценке начального положения постоянного магнита	H134	0~200	Коэффициент усиления выходного напряжения при оценке начального положения магнита

*1 Настройте электронную защиту от перегрева (b012) на номинальный ток электродвигателя (согласно значению H105).

*2 Установите выходную частоту (b083) не ниже 8,0 кГц.

*3 Несущая частота автоматически уменьшается согласно настройке пускового тока электродвигателя с постоянным магнитом.

*4 Чрезмерно большие значения могут приводить к разъединению электродвигателя из-за перегрузки.

*5 При чрезмерно малых значениях может оказаться невозможным обеспечить требуемый крутящий момент электродвигателя, и электродвигатель на близких к величине H121 частотах будет работать рывками или разъединяться из-за перегрузки по току.

*6 При оценке начального положения магнита допускается присутствие однородного шума.

*7 Оценку начального положения магнита следует выполнять из остановленного состояния электродвигателя. Если команда выдана при вращающемся электродвигателе, возможен заброс оборотов или рассинхронизация электродвигателя.

- Перед использованием этой функции необходимо учесть следующее.

  (1.) Для систем с электродвигателями, отличными от стандартных электродвигателей Hitachi, гарантировать достаточность характеристик невозможно.

  (2.) При невозможности получения требуемых характеристик в случае управления электродвигателем в режиме SLV подстройте постоянные электродвигателя с учетом наблюдений, как описано в следующей таблице.

Состояние работы	Наблюдение	Способ регулировки	Регулировки
Пуск	Проблемы, связанные с реверсированием	Включите функцию оценки начального положения магнита. - Электродвигатель может немного поворачиваться. Это нормальное явление.	H123
	Рассинхронизация. Разъединение из-за перегрузки по току.	Увеличьте пусковой ток - Обратите внимание на действие электронной функции защиты от перегрева.	H117
		Увеличьте продолжительность пуска.	H118
	Необходимость ускоренного пуска.	Включите функцию оценки начального положения магнита и уменьшите длительность пуска.	H118,H123
Частоты ниже уставки H121 (минимальная частота электродвигателя с постоянным магнитом)	Неустойчивая работа электродвигателя.	Увеличьте пусковой ток. - Обратите внимание на действие электронной функции защиты от перегрева.	H117
	Рыскание электродвигателя.	Постепенно уменьшайте постоянную электродвигателя R, пока ее значение не составит 0,7 уставки.	H106,H111
		Постепенно увеличивайте постоянную электродвигателя Ld, начиная с уставки, пока ее значение не составит 1,3 уставки. Постепенно увеличивайте постоянную электродвигателя Lq, начиная с уставки, пока ее значение не составит 1,3 уставки. - При регулировке должно выполняться условие: Ld ≦ Lq.	H107,H112 H108,H113
Частоты вблизи уставки H121 (минимальная частота электродвигателя с постоянным магнитом)	Пуск электродвигателя сопровождается ударом. Разъединение из-за перегрузки по току.	Отрегулируйте скоростную характеристику.	H116
		Установите минимальную частоту изменения нагрузки.	H121
Частоты выше уставки H121 (минимальная частота электродвигателя с постоянным магнитом)	Рыскание электродвигателя.	Отрегулируйте скоростную характеристику.	H116
		Увеличьте ток холостого хода.	H122
		Увеличьте ток на несущей частоте, если он установлен слишком низким.	b083

Оценка начального положения магнита	Необходимость ускорения оценки начального положения магнита.	Уменьшите уставку повтора ожидания 0 В при оценке начального положения постоянного магнита. - При чрезмерно низкой уставке электродвигатель может вращаться неравномерно или рассинхронизироваться.	H131
		Уменьшите уставку повтора ожидания детектирования при оценке начального положения постоянного магнита. - При чрезмерно низкой уставке электродвигатель может вращаться неравномерно или рассинхронизироваться.	H132
		Уменьшите уставку повтора детектирования при оценке начального положения постоянного магнита. - При чрезмерно низкой уставке электродвигатель может вращаться неравномерно или рассинхронизироваться.	H133
	Чрезмерно высокая частота вращения двигателя.	Увеличьте уставку повтора ожидания 0 В при оценке начального положения постоянного магнита.	H131
		Увеличьте уставку повтора ожидания детектирования при оценке начального положения постоянного магнита.	H132
		Увеличьте уставку повтора детектирования при оценке начального положения постоянного магнита.	H133
		Постепенно увеличивайте уставку усиления напряжения для оценки начального положения постоянного магнита. - Чрезмерно высокая настройка может вызвать разъединение из-за перегрузки по току.	H134
	Разъединение из-за перегрузки по току.	Постепенно уменьшайте уставку усиления напряжения для оценки начального положения постоянного магнита. - При чрезмерно низкой уставке электродвигатель может вращаться неравномерно или рассинхронизироваться.	H134

Функции, связанные с динамическим торможением

Функции, связанные с динамическим торможением – b090, b095, b096, b097. Эти параметры регулируют работу внутреннего тормозного прерывателя для более эффективной рекуперации крутящего момента электродвигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
b090	Коэффициент нагрузки для динамического торможения	Выбор коэффициента нагрузки (в %) для резистора рекуперативного торможения в 100-секундном интервале; диапазон – от 0,0 до значения, вычисляемого инвертером (параметр b097). Если диапазон допустимых значений соответствующего регистра является более узким, чем вышеупомянутый диапазон, то диапазон значений регистра имеет приоритет. 0%: функция отключена; >0%: действует заданное значение.	✗	✓	0.0	%
b095	Выбор управления динамическим торможением (BRD)	Три варианта: 00…запрещено; 01…разрешено только во время работы; 02…разрешено всегда.	✗	✓	00	-
b096	Уровень активации BRD (по напряжению постоянного тока)	Если напряжение постоянного тока > b096, включается резистор для рекуперации энергии. Диапазон: 330 – 380 В (класс 200 В); 660 – 760 В (класс 400 В).	✗	✓	360/ 720	В
b097	Резистор BRD	Задание сопротивления резистора, соединенного с инвертером. На основе этой величины автоматически вычисляется верхний предел b090 для оборудования инвертера, поэтому достаточно задаться относительной нагрузкой на подсоединяемый резистор. Диапазон – от минимально допустимого сопротивления резистора Rbmin до 600,0 [Ом].	✗	✓	Мин. сопротивление	Ом

Разрешение чтения и записи данных

Установив параметр b166 равным «01», можно отключить **одновременно** чтение и запись с пульта оператора WOP. Эта функция независима от функции программной блокировки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b 166	Разрешение чтения и записи данных	00…чтение и запись разрешены; 01…чтение и запись запрещены.	✗	✓	00	-

Выбор режима инвертера

•Текущий режим инвертера индицируется кодом функции d060.

•При инициализации или очистке хронологии разъединений в режиме PM необходимо задать значения b084, b085 и b094 так же, как и при обычной процедуре инициализации, и выполнить инициализацию, задав условие запуска (b180) равным 01. Настройка b171 не требуется.

•При переходе из режима электродвигателя с постоянным магнитом (PM) в режим асинхронного электродвигателя (IM) будут использоваться те же параметры.

Для переключения на режим электродвигателя с постоянным магнитом (PM) необходимо выполнить инициализацию, установив условие пуска инициализации (b180) равным 01 после настройки режима инвертера b171 = 03.

И наоборот, для переключения на режим асинхронного электродвигателя (IM) необходимо выполнить инициализацию, установив условие пуска инициализации (b180) равным 01 после настройки режима инвертера b171 = 01.

■ При изменении режима инвертера необходимо иметь в виду следующее.

(1.) Заводская настройка – режим IM (асинхронный электродвигатель).

(2.) При изменении режима инвертера настраивать параметр b084 не требуется.

(3.) В режиме PM для конфигурации с двумя номиналами можно выбрать только режим трансформатора тока (TT).

(4.) В случае установки параметра условия инициализации (b180) в значение 01 и нажатия кнопки SET инициализация немедленно запустится, и восстановить прежние настройки параметров будет невозможно.

(5.) Все данные будут инициализированы независимо от b094.

(6.) Сброс настроек с P100 по P131, счетчиков времени наработки и нахождения во включенном состоянии невозможен.

(7.) Если действует функция ограничения индицируемых кодов функций (b037) или программная блокировка (b031), выполнение инициализации может быть невозможным из-за недоступности кодов функций инициализации для просмотра. В случае утери пароля, которым был ограничен доступ к настройке (b031) и (b037), отменить эти параметры будет невозможно. (Таким образом, инициализация при программной блокировке будет невозможна – система обратит внимание на защиту паролем. См. раздел 7.6.11 – функция парольной защиты.)

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
b171	Выбор режима инвертера	00…режим инвертера не изменяется; 01…режим асинхронного электродвигателя (IM); 03…режим электродвигателя с постоянным магнитом (PM).	✕	✕	00	-
b180	Условие инициализации	00… никаких действий; 01… выполнение инициализации.	✕	✕	00	-

Ошибка системы защиты от перегрева

Код ошибки	Описание ошибки	Возможные причины
E19	Ошибка системы обнаружения перегрева инвертера.	Не подключен термодатчик в модуле инвертера.

Перечень данных, доступных по сети Modbus

Перечень соленоидов Modbus

В следующих таблицах перечислены первичные однобитовые параметры (состояния соленоидов) сетевого интерфейса инвертера. Ниже поясняются обозначения, используемые в таблице.

- **Номер соленоида –** *смещение адреса сетевого регистра* для соленоида. Данные соленоида представляют собой однобитовое (двоичное) значение.
- **Наименование –** функциональное наименование соленоида.
- **Ч/З –** полномочия доступа к данным инвертера: только чтение (Ч) или чтение-запись (Ч/З).
- **Описание –** расшифровка отдельных состояний соленоидов.

Номер соленоида	Параметр	Ч/З	Настройка
0000h	Не используются	-	(Недоступна)
0001h	Команда работы	Ч/З	1: работа, 0: останов (действует при A002 = 03)
0002h	Команда направления вращения	Ч/З	1: реверсивный ход, 0: прямой ход (действует при A002 = 03)
0003h	Внешнее разъединение (EXT)	Ч/З	1: разъединение;
0004h	Сброс разъединения (RS)	Ч/З	1: Сброс
0005h	(Зарезервировано)	-	-
0006h	(Зарезервировано)	-	-
0007h	Клемма интеллектуального входа [1]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
0008h	Клемма интеллектуального входа [2]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
0009h	Клемма интеллектуального входа [3]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Ah	Клемма интеллектуального входа [4]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Bh	Клемма интеллектуального входа [5]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Ch	Клемма интеллектуального входа [6]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Dh	Клемма интеллектуального входа [7]	Ч/З	1: вкл., 0: выкл. (*1)
000Eh	(Зарезервировано)	-	-
000Fh	Состояние работы	Ч	1: работа, 0: останов (блокировка с «d003»)
0010h	Направление вращения	Ч	1: реверсивный ход, 0: прямой ход (блокировка с «d003»)
0011h	Готовность инвертера	Ч	1: готов, 0: не готов:
0012h	(Зарезервировано)	-	-
0013h	Работа (RUN)	Ч	1: разъединение, 0: норма
0014h	Выход на постоянную скорость (FA1)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0015h	Заброс частоты относительно уставки (FA2)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0016h	Сигнал 1 предварительного уведомления о перегрузке (OL)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0017h	Отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования (OD)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0018h	Сигнал тревоги (AL)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0019h	Выход на уставку частоты (FA3)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
001Ah	Превышение крутящего момента (OTQ)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
001Bh	(Зарезервировано)	-	-
001Ch	Пониженное напряжение (UV)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
001Dh	Ограничение крутящего момента (TRQ)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
001Eh	Превышение продолжительности работы (RNT)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
001Fh	Превышение продолжительности непрерывного включения (ONT)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0020h	Сигнал тревоги системы защиты от перегрева (THM)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0021h	(Зарезервировано)	-	-
0022h	(Зарезервировано)	-	-
0023h	(Зарезервировано)	-	-
0024h	(Зарезервировано)	-	-
0025h	(Зарезервировано)	-	-
0026h	Отпускание тормоза (BRK)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0027h	Ошибка тормоза (BER)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0028h	Сигнал обнаружения частоты 0 Гц (ZS)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0029h	Максимальное отклонение скорости (DSE)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
002Ah	Завершение позиционирования (POK)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
002Bh	Заброс частоты относительно уставки 2 (FA4)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
002Ch	Выход на уставку частоты 2 (FA5)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.

Номер соленоида	Параметр	Ч/З	Настройка
002Dh	Сигнал 2 предварительного уведомления о перегрузке (OL2)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
002Eh	Odc: обнаружение отсоединения аналогового входа O	-	1: вкл., 0: Выкл.
002Fh	OIDc: обнаружение отсоединения аналогового входа OI	-	1: вкл., 0: Выкл.
0030h	(Зарезервировано)	-	-
0031h	(Зарезервировано)	-	-
0032h	Сравнение обратной связи ПИД-регулирования (FBV)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0033h	Обнаружение отсоединения линии связи (NDc)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0034h	Результат логической операции 1 (LOG1)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0035h	Результат логической операции 2 (LOG2)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0036h	Результат логической операции 3 (LOG3)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0037h	(Зарезервировано)	-	-
0038h	(Зарезервировано)	-	-
0039h	(Зарезервировано)	-	-
003Ah	Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора (WAC)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
003Bh	Снижение частоты вращения охлаждающего вентилятора (WAF)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
003Ch	Сигнал пускового контакта (FR)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
003Dh	Предупреждение о перегреве радиатора (OHF)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
003Eh	Сигнал индикации низкого тока (LOC)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
003Fh	Общий выход 1 (M01)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0040h	Общий выход 2 (M02)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0041h	Общий выход 3 (M03)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0042h	(Зарезервировано)	-	-
0043h	(Зарезервировано)	-	-
0044h	(Зарезервировано)	-	-
0045h	Готовность инвертера (IRDY)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0046h	Прямой ход (FWR)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0047h	Реверсивный ход (RVR)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0048h	Существенная неисправность (MJA)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0049h	Выполняется запись данных	Ч	1: выполняется запись, 0: нормальное состояние
004Ah	Ошибка проверки кода CRC	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Bh	Переполнение буфера	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Ch	Ошибка кадрирования	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Dh	Ошибка контроля четности	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Eh	Ошибка проверки контрольной суммы	Ч	1: обнаружена ошибка, 0: ошибки нет (*2)
004Fh	(Зарезервировано)	-	-
0050h	Двухпороговый компаратор O (WCO)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0051h	Двухпороговый компаратор OI (WCOI)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0052h	(Зарезервировано)	-	-
0053h	Отсоединение опциональной платы (OPDc)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0054h	Источник команды частотного управления (FREF)	Ч	1: интерфейс оператора, 0: прочие
0055h	Источник команды работы (REF)	Ч	1: интерфейс оператора, 0: прочие
0056h	Выбран 2-й электродвигатель (SETM)	Ч	1: выбран 2-й электродвигатель, 0: выбран 1-й электродвигатель
0057h	(Зарезервировано)	-	-
0058h	Монитор тиристорных вентилей (EDM)	Ч	1: вкл., 0: Выкл.
0059h–	Не используются	Ч	Недоступны

*1 Обычно этот соленоид включается при включении соответствующей клеммы интеллектуального входа на клеммной колодке или установке самого соленоида во включенное состояние. В этом отношении действие клеммы интеллектуального входа имеет приоритет над действием соленоида. Если в результате разъединения линии передачи данных главная система утратила возможность отключения соленоида, то необходимо включить и отключить соответствующую клемму интеллектуального входа на колодке управляющей цепи. При этом выключится соленоид.

*2 Сведения об ошибке обмена данными сохраняются до очередной команды сброса. (Сведения можно удалить во время работы инвертера).

Регистры Modbus

В следующих таблицах перечислены регистры сетевого интерфейса инвертера. Ниже поясняются обозначения, используемые в таблице.

- **Код функции** – ссылочный код, используемый для обращения к параметру или функции инвертера (совпадает с кодом на экране панели управления инвертера).
- **Наименование** – стандартное функциональное наименование параметра или функции инвертера
- **Ч/З** – полномочия доступа к данным инвертера: только чтение (Ч) или чтение-запись (Ч/З).
- **Описание** – действие параметра или настройки (дублирует описание в главе 3).
- **Рег.** – *смещение адреса сетевого регистра* для значения. Некоторые значения состоят из старшего и младшего байтов с разными адресами.
- **Диапазон** – численный диапазон значений, передаваемых и/или принимаемых по сети.

РЕКОМЕНДАЦИЯ. Значения передаются по сети в виде двоичных целых чисел. Поскольку в таком формате невозможно представить десятичную запятую, для многих параметров указываются значения в общепринятых единицах измерения, умноженные на 10 или 100. При передаче данных по сети необходимо использовать указанный диапазон значений. Инвертер автоматически делит полученные значения на соответствующий масштабный коэффициент, переводя их в формат десятичных дробей для внутреннего использования. Главный компьютер сети также должен пересчитывать данные с подобным коэффициентом, если для их обработки используются общепринятые единицы измерения. При этом, отправляя данные инвертеру, главный компьютер должен вновь пересчитать величины в целочисленные значения, используемые для обмена данными по сети.

- **Разрешающая способность.** Это величина (в общепринятых единицах измерения), представляемая младшим битом передаваемого по сети значения. Если диапазон значения, передаваемого по сети, больше внутреннего диапазона данных инвертера, эта 1-битовая разрешающая способность будет дробной величиной.

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
0000h	Не используются	-	-	Недоступны	
0001h	Источник команды частотного управления	F001 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000 (действителен при A001 = 03)	0,01 [Гц]
0002h		F001 (мл.)	Ч/З		
0003h	Состояние инвертера A	-	Ч	0: начальное состояние; 2: останов; 3: работа; 4: останов с выбегом; 5: толчковый режим; 6: Торможение постоянным током 7: повтор; 8: разъединение. 9: пониженное напряжение (UV).	-
0004h	Состояние инвертера B	-	Ч	0: останов, 1: работа, 2: разъединение.	-
0005h	Состояние инвертера C	-	Ч	0: --- 1: останов; 2: замедление; 3: работа на постоянной скорости; 4: Разгон 5: прямой ход; 6: реверсивный ход 7: переключение на реверсивный ход; 8: переключение на прямой ход; 9: прямой пуск; 10: реверсивный пуск.	-
0006h	Обратная связь ПИД-регулирования	-	Ч/З	От 0 до 10000	0,01 [%]
0007h – 0010h	(Зарезервировано)	-	Ч	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
0011h	Счетчик разъединений	d080	Ч	От 0 до 65530	1 [раз]
0012h	Информация о разъединении 1 (причина)	d081	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0013h	Информация о разъединении 1 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0014h	Информация о разъединении 1 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0015h	Информация о разъединении 1 (частота) (младший байт)				
0016h	Информация о разъединении 1 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
0017h	Информация о разъединении 1 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0018h	Информация о разъединении 1 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0019h	Информация о разъединении 1 (наработка) (младший байт)				
001Ah	Информация о разъединении 1 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
001Bh	Информация о разъединении 1 (продолжительность включения) (младший байт)				
001Ch	Информация о разъединении 2 (причина)	d082	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
001Dh	Информация о разъединении 2 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
001Eh	Информация о разъединении 2 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
001Fh	Информация о разъединении 2 (частота) (младший байт)				
0020h	Информация о разъединении 2 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
0021h	Информация о разъединении 2 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0022h	Информация о разъединении 2 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0023h	Информация о разъединении 2 (наработка) (младший байт)				
0024h	Информация о разъединении 2 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
0025h	Информация о разъединении 2 (продолжительность включения) (младший байт)				
0026h	Информация о разъединении 3 (причина)	d083	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0027h	Информация о разъединении 3 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0028h	Информация о разъединении 3 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0029h	Информация о разъединении 3 (частота) (младший байт)				
002Ah	Информация о разъединении 3 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
002Bh	Информация о разъединении 3 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
002Ch	Информация о разъединении 3 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
002Dh	Информация о разъединении 3 (наработка) (младший байт)				
002Eh	Информация о разъединении 3 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
002Fh	Информация о разъединении 3 (продолжительность включения) (младший байт)				
0030h	Информация о разъединении 4 (причина)	d084	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0031h	Информация о разъединении 4 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0032h	Информация о разъединении 4 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0033h	Информация о разъединении 4 (частота) (младший байт)				
0034h	Информация о разъединении 4 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
0035h	Информация о разъединении 4 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0036h	Информация о разъединении 4 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0037h	Информация о разъединении 4 (наработка) (младший байт)				
0038h	Информация о разъединении 4 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
0039h	Информация о разъединении 4 (продолжительность включения) (младший байт)				
003Ah	Информация о разъединении 5 (причина)	d085	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
003Bh	Информация о разъединении 5 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
003Ch	Информация о разъединении 5 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
003Dh	Информация о разъединении 5 (частота) (младший байт)				
003Eh	Информация о разъединении 5 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
003Fh	Информация о разъединении 5 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
0040h	Информация о разъединении 5 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
0041h	Информация о разъединении 5 (наработка) (младший байт)				
0042h	Информация о разъединении 5 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
0043h	Информация о разъединении 5 (продолжительность включения) (младший байт)				
0044h	Информация о разъединении 6 (причина)	d086	Ч	Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0045h	Информация о разъединении 6 (состояние инвертера)			Список причин разъединения инвертера см. ниже	-
0046h	Информация о разъединении 6 (частота) (старший байт)			От 0 до 100000	0,01 [Гц]
0047h	Информация о разъединении 6 (частота) (младший байт)				
0048h	Информация о разъединении 6 (ток)			Выходной ток при разъединении	0,01 [А]
0049h	Информация о разъединении 6 (напряжение)			Напряжение пост. тока при разъединении	1 [В]
004Ah	Информация о разъединении 6 (наработка) (старший байт)			Совокупное время наработки при разъединении	1 [час]
004Bh	Информация о разъединении 6 (наработка) (младший байт)				
004Ch	Информация о разъединении 6 (продолжительность включения) (старший байт)			Совокупная продолжительность нахождения во включенном состоянии в момент разъединения	1 [час]
004Dh	Информация о разъединении 6 (продолжительность включения) (младший байт)				
004Eh	Контроль ошибок программирования	d090	Ч	Код предупреждения	-
004Fh – 006Ch	(Зарезервировано)	-	-	-	-
006Dh – 08Efh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
0900h	Запись в ЭППЗУ	-	З	0: пересчет постоянных электродвигателя; 1: сохранение всех данных в ЭППЗУ; прочие значения: перерасчет констант электродвигателя и сохранение всех данных в ЭППЗУ.	-
0901h	Не используются	-	-	Недоступны	-
0902h	Режим записи в ЭППЗУ	-	З	0 (недействителен) / 1 (действителен)	
0903h – 1000h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Примечание 1. В качестве значения номинального тока инвертера принимается «1000».
Примечание 2. Если заданное значение равно или превышает 1000 (100,0 с), то второе значение после десятичной запятой будет игнорироваться.
Примечание 3. Настройка 0902h считывается однократно при последующем выполнении команды 06h.

Список причин разъединения инвертера

Старшие разряды кода причины разъединения (указание причины)		Младшие разряды кода причины разъединения (указание состояния инвертера)	
Значение	Код	Значение	Код
Причины разъединения отсутствуют	0	Сброс	0
Событие перегрузки по току во время работы на постоянной скорости	1	Останов	1
Событие перегрузки по току во время замедления	2	Замедление	2
Событие перегрузки по току во время разгона	3	Работа на постоянной скорости	3
Событие перегрузки по току при прочих условиях	4	Разгон	4
Защита от перегрузки	5	Работа при нулевой частоте	5
Защита от перегрузки тормозного сопротивления	6	Пуск	6
Защита от превышения напряжения	7	Торможение постоянным током	7
Ошибка ЭППЗУ	8	Ограничение по перегрузке	8
Защита от пониженного напряжения	9		
Ошибка обнаружения тока	10		
Ошибка центрального процессора	11		
Дистанционное отключение	12		
Ошибка защиты от самопроизвольного пуска (USP)	13		
Защита от замыкания на землю	14		
Защита от повышенного напряжения на входе	15		
Защита от перегрева термистором	19		
Разъединение инвертера защитой от перегрева	21		
Ошибка центрального процессора	22		
Ошибка основной схемы	25		
Ошибка формирователя сигнала	30		
Ошибка термистора	35		
Ошибка торможения	36		
Безопасный останов	37		
Защита от перегрузки на малой скорости	38		
Соединение с интерфейсом оператора	40		
Ошибка обмена данными по сети Modbus	41		
Ошибка простой последовательности (неверная инструкция)	43		
Ошибка простой последовательности (неверный уровень вложенности)	44		
Ошибка выполнения простой последовательности 1	45		
Пользовательские разъединения от 0 до 9 в режиме простой последовательности	От 50 до 59		
Ошибка опции от 0 до 9	От 60 до 69		
Отсоединение кодера	80		
Заброс скорости	81		
Разъединение по выходу из диапазона управления положением	83		

(iii) Список регистров (индикация)

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1001h	Индикация выходной частоты	d001 (ст.)	Ч	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1002h		d001 (мл.)			
1003h	Индикация выходного тока	d002	Ч	От 0 до 65530	0,1 [А]
1004h	Индикация направления вращения	d003	Ч	0: останов, 1: прямой ход, 2: реверсивный ход	0,1 [Гц]
1005h	Индикация технологического параметра, переменной обратной связи ПИД-регулирования	d004 (ст.)	Ч	От 0 до 1000000	0,1
1006h		d004 (мл.)			
1007h	Состояние клемм интеллектуальных входов	d005	Ч	2^0: клемма 1 – 2^6: клемма 7	1 бит
1008h	Состояние клемм интеллектуальных выходов	d006	Ч	2^0: клемма 11 – 2^1: клемма 12 / 2^2: (клемма реле)	1 бит
1009h	Индикация приведенной выходной частоты	d007 (ст.)	Ч	От 0 до 4000000(10000000)	0,01
100Ah		d007 (мл.)			
100Bh	Индикация фактической частоты	d008 (ст.)	Ч	От -100000 до +100000	0,01 [Гц]
100Ch		d008 (мл.)	Ч		
100Dh	Индикация команды крутящего момента	d009	Ч	От -200 до +200	1 [%]
100Eh	Индикация смещения крутящего момента	d010	Ч	От -200 до +200	1 [%]
100Fh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1010h	Индикация крутящего момента	d012	Ч	От -200 до +200	1 [%]
1011h	Индикация выходного напряжения	d013	Ч	От 0 до 6000	0,1 [В]
1012h	Индикация мощности	d014	Ч	От 0 до 1000	0,1 [кВт]
1013h	Индикация ватт-часов	d015 (ст.)	Ч	От 0 до 9999000	0,1
1014h		d015 (мл.)			
1015h	Индикация времени наработки	d016 (ст.)	Ч	От 0 до 999900	1 [час]
1016h		d016 (мл.)			
1017h	Индикация времени нахождения во включенном состоянии	d017 (ст.)	Ч	От 0 до 999900	1 [час]
1018h		d017 (мл.)			
1019h	Индикация температуры радиатора	d018	Ч	От -200 до 1500	0,1 [°c]
101Ah – 101Ch	(Зарезервировано)	-	-	-	-
101Dh	Контроль ресурса	d022	Ч	2^0: конденсатор на основной плате. 2^1: охлаждающий вентилятор.	1 бит
101Eh	Счетчик программы EzSQ	d023	Ч	0~1024	
101Fh	Номер программы EzSQ	d024	Ч	0~9999	
1020h~1025h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1026h	Индикация напряжения постоянного тока (между P и N)	d102	Ч	От 0 до 10000	0,1 [В]
1027h	Индикация коэффициента нагрузки BRD	d103	Ч	От 0 до 1000	0,1 [%]
1028h	Электронный термоконтроль для защиты от перегрузки	d104	Ч	От 0 до 1000	0,1 [%]
1029h – 102Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
102Eh	Пользовательская индикация 1	d025(СТ.)	Ч	От -2147483647 до 2147483647	1
102Fh		d025(МЛ.)	Ч		
1030h	Пользовательская индикация 2	d026(СТ.)	Ч	От -2147483647 до 2147483647	1
1031h		d026(МЛ.)	Ч		
1032h	Пользовательская индикация 3	d027(СТ.)	Ч	От -2147483647 до 2147483647	1
1033h		d027(МЛ.)	Ч		
1034h – 1035h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1036h	Индикация уставки положения	d029(СТ.)	Ч	От -268435455 до 268435455	1
1037h		d029(МЛ.)	Ч		
1038h	Индикация обратной связи по положению	d030(СТ.)	Ч	От -268435455 до 268435455	1
1039h		d030(МЛ.)	Ч		
103Ah – 1056h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1057h	Индикация режима инвертера	d060	Ч	0 (асинхр. двиг., ТТ) 1 (асинхр. двиг., ТН) 3 (режим двиг-ля на постоянном магните)	
1058h – 1102h	Не используются	-	-	Недоступны	-

(iv) Список регистров

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1103h	Время разгона (1)	F002 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1104h		F002 (мл.)			
1105h	Время замедления (1)	F003 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1106h		F003 (мл.)			
1107h	Коммутация кнопки работы на панели управления	F004	Ч/З	0 (прямое вращение), 1 (реверсивное вращение)	-
1108h – 1200h	Не используются	-	-	Недоступны	-

(v) Перечень регистров (режимы функций)
Группа параметров «А»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1201h	Источник команды частотного управления	A001	Ч/З	0 (потенциометр панели управления), 1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата), 6 (вход последовательности импульсов), 7 (простая последовательность), 10 (результат функции работы)	-
1202h	Источник команды работы (*)	A002	Ч/З	1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата)	-
1203h	Базовая частота	A003	Ч/З	От 300 до максимальной частоты	0,1 [Гц]
1204h	Максимальная частота	A004	Ч/З	От 300 до 4000(10000)	0,1 [Гц]
1205h	Выбор [AT]	A005	Ч/З	0 (переключение между клеммами O и OI), 2 (переключение между клеммой O и потенциометром панели управления), 3 (переключение между клеммой OI и потенциометром панели управления)	-
1206h – 120Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
120Bh	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [O]	A011 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
120Ch		A011 (мл.)			
120Dh	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [O]	A012 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
120Eh		A012 (мл.)			
120Fh	Начальное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	A013	Ч/З	От 0 до конечного напряжения диапазона активного входного сигнала [O]-[L]	1 [%]
1210h	Конечное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	A014	Ч/З	От начального напряжения диапазона активного входного сигнала [O]-[L] до 100	1 [%]
1211h	Выбор начальной частоты входа [O]	A015	Ч/З	0 (внешнее задание начальной частоты), 1 (0 Гц)	-
1212h	Фильтр аналогового входа	A016	Ч/З	1 - 30 или 31 (фильтр 500 мс ±0,1 Гц с гистерезисом)	1
1213h	Выбор EzSQ	A017	Ч/З	0 (отключение), 1 (клемма PRG), 2 (всегда)	-
1214h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1215h	Выбор многоскоростного режима	A019	Ч/З	0 (двоичный код), 1 (единичный код)	-
1216h	Частота многоскоростного режима 0	A020 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1217h		A020 (мл.)	Ч/З		
1218h	Частота многоскоростного режима 1	A021 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1219h		A021 (мл.)	Ч/З		
121Ah	Частота многоскоростного режима 2	A022 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
121Bh		A022 (мл.)	Ч/З		
121Ch	Частота многоскоростного режима 3	A023 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
121Dh		A023 (мл.)	Ч/З		
121Eh	Частота многоскоростного режима 4	A024 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
121Fh		A024 (мл.)	Ч/З		
1220h	Частота многоскоростного режима 5	A025 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1221h		A025 (мл.)	Ч/З		
1222h	Частота многоскоростного режима 6	A026 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1223h		A026 (мл.)	Ч/З		
1224h	Частота многоскоростного режима 7	A027 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1225h		A027 (мл.)	Ч/З		

Между изменением настройки и непосредственной выдачей команды работы необходим интервал не менее 40 мс.

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1226h	Частота многоскоростного режима 8	A028 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1227h		A028 (мл.)	Ч/З		
1228h	Частота многоскоростного режима 9	A029 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1229h		A029 (мл.)	Ч/З		
122Ah	Частота многоскоростного режима 10	A030 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
122Bh		A030 (мл.)	Ч/З		
122Ch	Частота многоскоростного режима 11	A031 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
122Dh		A031 (мл.)	Ч/З		
122Eh	Частота многоскоростного режима 12	A032 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
122Fh		A032 (мл.)	Ч/З		
1230h	Частота многоскоростного режима 13	A033 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1231h		A033 (мл.)	Ч/З		
1232h	Частота многоскоростного режима 14	A034 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1233h		A034 (мл.)	Ч/З		
1234h	Частота многоскоростного режима 15	A035 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1235h		A035 (мл.)	Ч/З		
1236h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1237h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1238h	Частота толчкового режима	A038	Ч/З	0,0, от начальной частоты до 999 (10000)	0,01 [Гц]
1239h	Способ останова толчкового режима	A039	Ч/З	0 (выбег после останова толчкового режима [во время работы отключено]), 1 (замедление и останов после останова толчкового режима [во время работы отключено]), 2 (торможение постоянным током после останова толчкового режима [во время работы отключено]), 3 (выбег после останова толчкового режима [во время работы включено]), 4 (замедление и останов после останова толчкового режима [во время работы включено]), 5 (торможение постоянным током после останова толчкового режима [во время работы включено]).	-
123Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
123Bh	Выбор способа повышения крутящего момента	A041	Ч/З	0 (ручное повышение крутящего момента), 1 (автоматическое повышение крутящего момента)	-
123Ch	Ручное задание величины повышения крутящего момента	A042	Ч/З	От 0 до 200	0,1 [%]
123Dh	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента	A043	Ч/З	От 0 до 500	0,1 [%]
123Eh	Выбор кривой характеристики V/f, 1-й электродвигатель	A044	Ч/З	0 (VC), 1 (VP), 2 (свободное регулирование V/f), 3 (векторное управление без датчиков)	-
123Fh	Усиление V/f	A045	Ч/З	От 20 до 100	1 [%]
1240h	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 1-й электродвигатель	A046	Ч/З	От 0 до 255	1 [%]
1241h	Усиление компенсации скольжения ротора для автоматического повышения крутящего момента, 1-й электродвигатель	A047	Ч/З	От 0 до 255	1 [%]
1242h – 1244h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1245h	Разрешение торможения постоянным током	A051	Ч/З	0 (запрещено), 1 (разрешено), 2 (выходная частота < [A052])	-
1246h	Частота торможения постоянным током	A052	Ч/З	От 0 до 6000	0,01 [Гц]
1247h	Задержка торможения постоянным током	A053	Ч/З	От 0 до 50	0,1 [с]
1248h	Усилие торможения постоянным током во время замедления	A054	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
1249h	Длительность торможения постоянным током для замедления	A055	Ч/З	От 0 до 600	0,1 [с]
124Ah	Торможение постоянным током по фронту/уровню входа [DB]	A056	Ч/З	0 (действие по фронту), 1 (действие по уровню)	-
124Bh	Усилие торможения постоянным током для пуска	A057	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
124Ch	Время торможения постоянным током для пуска	A058	Ч/З	От 0 до 600	0,1 [с]
124Dh	Уставка несущей частоты для торможения постоянным током	A059	Ч/З	От 20 до 150	0,1 [кГц]
124Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
124Fh	Верхний предел частоты	A061 (ст.)	Ч/З	0 или от верхнего предела частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1250h		A061 (мл.)	Ч/З		
1251h	Нижний предел частоты	A062 (ст.)	Ч/З	0 или от верхнего предела частоты до максимальной частоты	0,01 [Гц]
1252h		A062 (мл.)	Ч/З		
1253h	Частота перескока (центр) 1	A063 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1254h		A063 (мл.)	Ч/З		
1255h	Ширина частоты перескока (гистерезис) 1	A064	Ч/З	От 0 до 1000(10000)	0,01 [Гц]
1256h	Частота перескока (центр) 2	A065 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1257h		A065 (мл.)	Ч/З		
1258h	Ширина частоты перескока (гистерезис) 2	A066	Ч/З	От 0 до 1000(10000)	0,01 [Гц]
1259h	Частота перескока (центр) 3	A067 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
125Ah		A067 (мл.)	Ч/З		
125Bh	Ширина частоты перескока (гистерезис) 3	A068	Ч/З	От 0 до 1000(10000)	0,01 [Гц]
125Ch	Частота приостановки разгона	A069 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
125Dh		A069 (мл.)	Ч/З		
125Eh	Продолжительность приостановки разгона	A070	Ч/З	От 0 до 600	0,1 [с]
125Fh	Разрешение ПИД-регулирования	A071	Ч/З	0 (запрещено), 1 (разрешено), 2 (разрешено с инверсией выхода)	-
1260h	Усиление пропорционального звена ПИД-регулирования	A072	Ч/З	От 0 до 2500	0,10
1261h	Постоянная времени интегрального звена ПИД-регулирования	A073	Ч/З	От 0 до 36000	0,1 [с]
1262h	Усиление дифференциального звена ПИД-регулирования	A074	Ч/З	От 0 до 10000	0,01 [с]
1263h	Масштабный коэффициент ТП	A075	Ч/З	От 1 до 9999	0,01
1264h	Источник ТП	A076	Ч/З	0 (вход через OI), 1 (вход через O), 2 (получение данных от внешнего источника), 3 (вход частоты последовательности импульсов), 10 (выход результата работы)	-
1265h	Инверсия ПИД-регулирования	A077	Ч/З	00 (отключена), 01 (включена)	-
1266h	Предел выхода ПИД-регулирования	A078	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
1267h	Выбор прямой связи ПИД-регулирования	A079	Ч/З	0 (отключена), 1 (по входу O), 2 (по входу OI)	-
1268h	(Зарезервировано)	-	Ч/З	-	-
1269h	Выбор функции АРН	A081	Ч/З	0 (всегда включена), 1 (всегда отключена), 2 (отключена во время замедления)	-
126Ah	Выбор напряжения АРН	A082	Ч/З	Класс 200 В: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Класс 400 В: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	-
126Bh	Постоянная времени фильтра AVR	A083	Ч/З	От 0,000 до 10,00	0,001 [с]
126Ch	Усиление замедления АРН	A084	Ч/З	От 50 до 200	1[%]
126Dh	Режим экономии энергии	A085	Ч/З	0 (нормальный режим работы), 1 (энергосберегающий режим)	-
126Eh	Действие режима экономии энергии	A086	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
126Fh – 1273h	(Зарезервировано)	-	-	-	
1274h	Время разгона (2)	A092 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1275h		A092 (мл.)	Ч/З		
1276h	Время замедления (2)	A093 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
1277h		A093 (мл.)	Ч/З		
1278h	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2	A094	Ч/З	0 (переключение клеммой 2CH), 1 (переключение уставкой), 2 (прямой/реверсивный ход)	-
1279h	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2	A095 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
127Ah		A095 (мл.)	Ч/З		
127Bh	Точка перехода частоты с Зам.-1 на Зам.-2	A096 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
127Ch		A096 (мл.)	Ч/З		
127Dh	Выбор кривой разгона	A097	Ч/З	0 (линейная), 1 (S-образная), 2 (U-образная), 3 (перевернутая U-образная), 4 (эллиптическая S-образная)	-
127Eh	Выбор кривой замедления	A098	Ч/З	0 (линейная), 1 (S-образная), 2 (U-образная), 3 (перевернутая U-образная), 4 (эллиптическая S-образная)	-
127Fh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1280h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1281h	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	A101 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1282h		A101 (мл.)	Ч/З		
1283h	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	A102 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
1284h		A102 (мл.)	Ч/З		
1285h	Начальный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	A103	Ч/З	От 0 до конечной силы тока в диапазоне активного входного сигнала [OI]-[L]	1 [%]
1286h	Конечный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	A104	Ч/З	От начальной силы тока в диапазоне активного входного сигнала [O]-[L] до 100	1 [%]
1287h	Выбор начальной частоты входа [OI]	A105	Ч/З	0 (внешнее задание начальной частоты), 1 (0 Гц)	-
1288h – 12A4h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12A5h	Постоянная кривой разгона	A131	Ч/З	1 (минимальная выпуклость) к 10 (максимальная выпуклость)	-
12A6h	Постоянная кривой замедления	A132	Ч/З	1 (минимальная выпуклость) к 10 (максимальная выпуклость)	-
12A7h – 12AEh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12AFh	Выбор целевой частоты работы 1	A141	Ч/З	0 (цифровой интерфейс оператора), 1 (потенциометр панели управления), 2 (вход через O), 3 (вход через OI), 4 (по сети от внешнего источника), 5 (опциональная плата), 7 (вход частоты последовательности импульсов)	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
12B0h	Выбор целевой частоты работы 2	A142	Ч/З	0 (цифровой интерфейс оператора), 1 (потенциометр панели управления), 2 (вход через O), 3 (вход через OI), 4 (по сети от внешнего источника), 5 (опциональная плата), 7 (вход частоты последовательности импульсов)	-
12B1h	Выбор оператора	A143	Ч/З	0 (сложение: A141 - A142), 1 (вычитание: A141 - A142), 2 (умножение: A141 × A142)	-
12B2h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12B3h	Добавочная частота	A145 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
12B4h		A145 (мл.)	Ч/З		
12B5h	Знак сложения/вычитания частоты	A146	Ч/З	00 (команда частотного управления + A145), 01 (команда частотного управления - A145)	-
12B6h – 12B8h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12B9h	Коэффициент эллиптической кривой разгона/замедления 1	A150	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BAh	Коэффициент эллиптической кривой разгона/замедления 2	A151	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BBh	Коэффициент эллиптической кривой замедления/разгона 1	A152	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BCh	Коэффициент эллиптической кривой замедления/разгона 2	A153	Ч/З	От 0 до 50	1 [%]
12BDh	Частота приостановки замедления	A154 (ст.)	Ч/З	0~40000(100000)	0,01 [Гц]
12BEh		A154 (мл.)			
12BFh	Продолжительность приостановки замедления	A155	Ч/З	0~600	0,1 [с]
12C0h	Порог деактивации ПИД-регулирования	A156 (ст.)	Ч/З	0~40000(100000)	0,01 [Гц]
12C1h		A156 (мл.)			
12C2h	Время задержки деактивации ПИД-регулирования	A157	Ч/З	0~255	0,1 [с]
12C3h – 12C5h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
12C6h	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	A161 (ст.)	Ч/З	0~40000(100000)	0,01 [Гц]
12C7h		A161 (мл.)			
12C8h	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	A162 (ст.)	Ч/З	0~40000(100000)	0,01 [Гц]
12C9h		A162 (мл.)			
12CAh	Смещение (%) начала диапазона активного входного сигнала [VR]	A163	Ч/З	0~100	1 [%]
12CBh	Смещение (%) конца диапазона активного входного сигнала [VR]	A164	Ч/З	0~100	1 [%]
12CCh	Выбор начальной частоты входа [VR]	A165	Ч/З	0 (начальная частота A161), 1 (0 Гц)	-
12CDh – 1300h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Группа параметров «B»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1301h	Режим перезапуска при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	b001	Ч/З	0 (отключение), 1 (пуск с 0 Гц), 2 (пуск с подстройкой частоты), 3 (разъединение после замедления и останов с подстройкой частоты), 4 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)	-
1302h	Допустимая продолжительность перебоя питания, связанного с пониженным напряжением	b002	Ч/З	От 3 до 250	0,1 [с]
1303h	Время задержки перед попыткой перезапуска электродвигателя	b003	Ч/З	От 3 до 1000	0,1 [с]
1304h	Разрешение тревоги о мгновенном отказе питания / разъединении по пониженному напряжению	b004	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено), 2 (отключено при останове и замедлении до останова)	-
1305h	Число перезапусков при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	b005	Ч/З	0 (16 раз), 1 (без ограничения)	-
1306h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1307h	Порог частоты перезапуска	b007 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1308h		b007 (мл.)	Ч/З		
1309h	Режим перезапуска при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	b008	Ч/З	0 (отключение), 1 (пуск с 0 Гц), 2 (пуск с подстройкой частоты), 3 (разъединение после замедления и останов с подстройкой частоты), 4 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)	-
130Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
130Bh	Число попыток при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	b010	Ч/З	От 1 до 3	1 [с]
130Ch	Время ожидания повтора при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	b011	Ч/З	От 3 до 1000	0,1 [с]
130Dh	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки	b012	Ч/З	От 200 до 1000	0,1 [%]
130Eh	Характеристика электронной защиты	b013	Ч/З	0 (характеристика уменьшенного крутящего момента), 1 (характеристика постоянного крутящего момента), 2 (свободная настройка)	-
130Fh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
1310h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ частота 1	b015	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1311h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ ток 1	b016	Ч/З	От 0 до номинального тока	0,1 [А]
1312h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ частота 2	b017	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1313h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ ток 2	b018	Ч/З	От 0 до номинального тока	0,1 [А]
1314h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ частота 3	b019	Ч/З	От 0 до 400	1 [Гц]
1315h	Свободно регулируемый параметр электронной защиты от перегрева ~ ток 3	b020	Ч/З	От 0 до номинального тока	0,1 [А]
1316h	Режим ограничения перегрузки	b021	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено при разгоне и работе на постоянной скорости), 2 (включено при работе на постоянной скорости), 3 (включено при разгоне и работы на постоянной скорости [с разрешением ускорения при рекуперации])	-
1317h	Уровень ограничения по перегрузке	b022	Ч/З	От 200 до 2000	0,1 [%]
1318h	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки	b023	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]
1319h	2-й режим ограничения перегрузки	b024	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено при разгоне и работе на постоянной скорости), 2 (включено при работе на постоянной скорости), 3 (включено при разгоне и работы на постоянной скорости [с разрешением ускорения при рекуперации])	-
131Ah	2-й уровень ограничения по перегрузке	b025	Ч/З	От 200 до 2000	0,1 [%]
131Bh	2-я интенсивность замедления при ограничении перегрузки	b026	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]
131Ch	Ограничение сверхтоков	b027	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
131Dh	Сила тока для подстройки к активной частоте	b028	Ч/З	От 100 до 2000	0,1 [%]
131Eh	Интенсивность замедления при подстройке к активной частоте	b029	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
131Fh	Начальная частота при подстройке к активной частоте	b030	Ч/З	0 (частота при последнем отключении), 1 (максимальная частота), 2 (уставка частоты)	-
1320h	Выбор режима программной блокировки	b031	Ч/З	0 (запрет изменения любых данных, кроме «b031», при включенной клемме SFT), 1 (запрет изменения данных, кроме «b031» и настроек частоты, при включенной клемме SFT), 2 (запрет изменения данных, кроме «b031»), 3 (запрет изменения данных, кроме «b031» и настроек частоты), 10 (разрешение изменения данных во время работы)	-
1321h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1322h	Параметр длины провода электродвигателя	b033	Ч/З	От 5 до 20	-
1323h	Порог времени для предупреждение о превышении времени наработки/включения	b034 (ст.)	Ч/З	От 0 до 65535	1 [10 час]
1324h		b034 (мл.)	Ч/З		
1325h	Ограничение направления вращения	b035	Ч/З	0 (разрешены оба направления) / 1 (разрешен только прямой ход) / 2 (разрешен только реверсивный ход)	-
1326h	Выбор длительности пуска при уменьшенном напряжении	b036	Ч/З	От 0 (минимальная длительность пуска при уменьшенном напряжении) до 255 (максимальная длительность пуска при уменьшенном напряжении)	-
1327h	Ограничение индикации кодов функций	b037	Ч/З	0 (полная индикация), 1 (экран конкретной функции), 2 (настройка пользователя), 3 (экран сравнения данных), 4 (базовый экран), 5 (экран контроля)	-
1328h	Выбор начального экрана	b038	Ч/З	001-060	-
1329h	Автоматическая регистрация пользовательских параметров	b039	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
132Ah	Выбор ограничения крутящего момента	b040	Ч/З	00 (отдельная настройка по квадрантам), 01 (переключение клеммами), 02 (аналоговый вход)	-
132Bh	Ограничение крутящего момента 1 (в режиме квадрантов – прямой ход, питание)	b041	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Ch	Ограничение крутящего момента 2 (в режиме квадрантов – реверсивный ход, рекуперация)	b042	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Dh	Ограничение крутящего момента 3 (в режиме квадрантов – реверсивный ход, питание)	b043	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Eh	Ограничение крутящего момента 4 (в режиме квадрантов – прямой ход, рекуперация)	b044	Ч/З	От 0 до 200/255 (нет)	1 [%]
132Fh	Включение ограничения крутящего момента LADSTOP	b045	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
1330h	Включение защиты от реверсивного пуска	b046	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
1331h – 1332h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1333h	Выбор из двух наборов номинальных параметров	b049	Ч/З	0 (режим трансформатора тока) / 1 (режим трансформатора напряжения)	-
1334h	Контролируемое замедление при потере питания	b050	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено), 2 (безостановочная работа при мгновенном нарушении питания [без восстановления]), 3 (безостановочная работа при мгновенном нарушении питания [с выполнением восстановления])	-
1335h	Стартовый уровень напряжения на шине постоянного тока для контролируемого замедления	b051	Ч/З	От 0 до 10000	0,1 [В]
1336h	Порог перенапряжения для контролируемого замедления	b052	Ч/З	От 0 до 10000	0,1 [В]
1337h	Продолжительность цикла контролируемого замедления	b053 (ст.)	Ч/З	От 0,01 до 36000	0,01 [с]
1338h		b053 (мл.)	Ч/З		
1339h	Начальное падение частоты при контролируемом замедлении	b054	Ч/З	От 0 до 1000	0,01 [Гц]
133Ah – 133Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
133Fh	Верхний порог двухпорогового компаратора O	b060	Ч/З	0, – 100, (нижний предел: b061 + b062 *2) (%)	1 [%]
1340h	Нижний порог двухпорогового компаратора O	b061	Ч/З	0, – 100, (нижний предел: b060 - b062*2) (%)	1 [%]
1341h	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора O	b062	Ч/З	0, – 10, (нижний предел: b061 - b062 / 2) (%)	1 [%]
1342h	Верхний порог двухпорогового компаратора OI	b063	Ч/З	0, – 100, (нижний предел: b064 + b066 *2) (%)	1 [%]
1343h	Нижний порог двухпорогового компаратора OI	b064	Ч/З	0, – 100, (нижний предел: b063 - b066 *2) (%)	1 [%]
1344h	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора OI	b065	Ч/З	0, – 10, (нижний предел: b063 - b064 / 2) (%)	1 [%]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1345h – 1348h	(Зарезервировано)	-	-	-	
1349h	Действующий уровень при отсоединении O	b070	Ч/З	0, – 100, (%) or "no" (ignore)	1 [%]
134Ah	Действующий уровень при отсоединении OI	b071	Ч/З	0, – 100, (%) or "no" (ignore)	1 [%]
134Bh – 134Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
134Eh	Температура окружающей среды	b075	Ч/З	От -10 до 50	1 [°c]
134Fh – 1350	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1351h	Сброс счетчика потребленной энергии	b078	Ч/З	«1» – разрешение сброса	-
1352h	Множитель для индикации показаний счетчика	b079	Ч/З	От 1 до 1000	1
1353h – 1354h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1355h	Начальная частота	b082	Ч/З	От 10 до 999	0,01 [Гц]
1356h	Несущая частота	b083	Ч/З	От 20 до 150	0,1 [кГц]
1357h	Режим инициализации (параметров или хронологии разъединений)	b084	Ч/З	0, 1 (сброс хронологии разъединений), 2 (инициализация данных), 3 (сброс хронологии разъединений и инициализация данных), 4 (сброс хронологии разъединений с инициализацией данных и программы EzSQ)	-
1358h	Код страны для инициализации	b085	Ч/З	0 (зона A), 1 (зона B)	-
1359h	Выбор коэффициента преобразования частоты	b086	Ч/З	От 1 до 9999	0,01
135Ah	Разрешение кнопки останова	b087	Ч/З	0 (разрешение), 1 (запрет), 2 (запрет только при останове)	-
135Bh	Режим возобновления после выбега	b088	Ч/З	0 (пуск с 0 Гц), 1 (пуск с подстройкой к частоте), 2 (пуск с подстройкой к активной частоте)	-
135Ch	Автоматическое уменьшение несущей частоты	b089	Ч/З	0 (запрещено), 1 (разрешено), 2 (разрешено для термоконтроля)	-
135Dh	Коэффициент нагрузки для динамического торможения	b090	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
135Eh	Выбор режима останова	b091	Ч/З	0 (замедление до останова), 1 (останов со свободным выбегом)	-
135Fh	Управление охлаждающим вентилятором	b092	Ч/З	0 (вентилятор работает всегда), 1 (вентилятор работает только в течение работы инвертера [в т.ч. 5 минут после включения и выключения питания]), 2	-
1360h	Сброс наработки вентилятора	b093	Ч/З	0 (подсчет)/1 (сброс)	-
1361h	Целевые данные инициализации	b094	Ч/З	От 0 до 3	-
1362h	Управление динамическим торможением	b095	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено [с запретом при остановленном электродвигателе]), 2 (включено [с разрешением при остановленном электродвигателе])	
1363h	Уровень активации динамического торможения	b096	Ч/З	От 330 до 380, от 660 до 760	1. [В]
1364h	BRD resistor value	b097	Ч/З	От мин. сопротивления до 6000	0,1 [Ом]
1365h – 1366h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1367h	Свободное регулирование частоты V/f (1)	b100	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (2)	1 [Гц]
1368h	Свободное регулирование частоты V/f (1)	b101	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]
1369h	Свободное регулирование частоты V/f (2)	b102	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (3)	1 [Гц]
136Ah	Свободное регулирование частоты V/f (2)	b103	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]
136Bh	Свободное регулирование частоты V/f (3)	b104	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (4)	1 [Гц]
136Ch	Свободное регулирование частоты V/f (3)	b105	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]
136Dh	Свободное регулирование частоты V/f (4)	b106	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (5)	1 [Гц]
136Eh	Свободное регулирование частоты V/f (4)	b107	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]
136Fh	Свободное регулирование частоты V/f (5)	b108	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (6)	1 [Гц]
1370h	Свободное регулирование частоты V/f (5)	b109	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]
1371h	Свободное регулирование частоты V/f (6)	b110	Ч/З	От 0 до уставки свободного регулирования частоты V/f (7)	1 [Гц]
1372h	Свободное регулирование частоты V/f (6)	b111	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]
1373h	Свободное регулирование частоты V/f (7)	b112	Ч/З	0, – 400,	1 [Гц]
1374h	Свободное регулирование частоты V/f (7)	b113	Ч/З	0, – 8000	0,1 [В]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1375h – 137Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
137Bh	Разрешение управления торможением	b120	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
137Ch	Время ожидания отпускания тормоза	b121	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
137Dh	Время ожидания ускорения	b122	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
137Eh	Время ожидания останова	b123	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
137Fh	Время ожидания подтверждения	b124	Ч/З	От 0 до 500	0,01 [с]
1380h	Частота отпускания тормоза	b125	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1381h	Ток отпускания тормоза	b126	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
1382h	Частота торможения	b127	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1383h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1384h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1385h	Включение защиты от перенапряжения при замедлении	b130	Ч/З	0 (разрешение), 1 (запрет), 2 (запрет только при останове)	-
1386h	Уровень защиты от перенапряжения при замедлении	b131	Ч/З	Класс 200 В: 330 – 390 (В) Класс 400 В: 660 – 780 (В)	1 [В]
1387h	Постоянная защиты от перенапряжения при замедлении	b132	Ч/З	От 10 до 3000	0,01 [с]
1388h	Коэффициент пропорционального усиления для защиты от перенапряжения при замедлении	b133	Ч/З	От 0 до 500	0,01
1389h	Время интегрирования для защиты от перенапряжения при замедлении	b134	Ч/З	От 0 до 1500	0,1 [с]
138Ah – 1393h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1394h	Режим входа GS	b145	Ч/З	0 (без разъединения) /1 (разъединение)	-
1395h~1399h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
139Ah	Индикация на внешнем интерфейсе оператора	b150	Ч/З	001 – 060	-
139Bh~13A2h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
13A3h	1-й параметр двойной индикации	b160	Ч/З	001 – 030	-
13A4h	2-й параметр двойной индикации	b161	Ч/З	001 – 030	-
13A5h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
13A6h	Разрешение установки частоты в режиме индикации	b163	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
13A7h	Автоматический возврат к начальному экрану	b164	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
13A8h	Действие при потере связи с внешним интерфейсом оператора	b165	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	-
13A9h	Data Read/Write select	b166	Ч/З	0 (Read/Write OK) / 1 (Protected)	-
13AAh~13ADh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
13AEh	Выбор режима инвертера	b171	Ч/З	0 (отключено), 1 (режим асинхронного электродвигателя [IM]), 3 (режим электродвигателя на постоянном магните [PM])	-
13AFh~13B6h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
13B7h	Условие инициализации	b180	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено)	-
13B8h~1400h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Группа параметров «С»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1401h	Функция входа [1]	C001	Ч/З	1 (RV: реверсивный ход), 2 (CF1: уставка 1 многоскоростного режима), 3 (CF2: уставка 2 многоскоростного режима), 4 (CF3: уставка 3 многоскоростного режима), 5 (CF4: уставка 4 многоскоростного режима), 6 (JG: толчковый режим), 7 (DB: внешнее торможение постоянным током), 8 (SET: задание данных 2-го электродвигателя), 9 (2CH: 2-ступенчатый разгон и замедление), 11 (FRS: останов с выбегом), 12 (EXT: внешнее разъединение), 13 (USP: защита от самопроизвольного пуска), 14 (CS: разрешение питания от энергосистемы общего пользования), 15 (SFT: программная блокировка), 16 (AT: выбор аналогового входа по напряжению / току), 18 (RS: сброс), 20 (STA: пуск 3-проводным входом), 21 (STP: останов 3-проводным входом), 22 (F/R: переключение «прямой/реверс» 3-проводным входом), 23 (ПИД-регулирование: отключение ПИД-регулирования), 24 (PIDC: сброс ПИД-регулирования, 27 (UP: функция повышения частоты в режиме ДУ), 28 (DWN: функция снижения частоты в режиме ДУ), 29 (UDC: сброс данных дистанционного управления), 31 (OPE: принудительное задание режима), 32 (SF1: многоскоростной режим, бит 1), 33 (SF2: многоскоростной режим, бит 2), 34 (SF3: многоскоростной режим, бит 3), 35 (SF4: многоскоростной режим, бит 4), 36 (SF5: многоскоростной режим, бит 5), 37 (SF6: многоскоростной режим, бит 6), 38 (SF7: многоскоростной режим, бит 7), 39 (OLR: выбор режима ограничения перегрузки), 40 (TL: разрешение ограничения крутящего момента), 41 (TRQ1: выбор предела крутящего момента, бит 1), 42 (TRQ2: выбор предела крутящего момента, бит 2), 44 (BOK: подтверждение торможения), 46 (LAC: отмена линейного разгона и замедления), 47 (PCLR: сброс отклонения положения), 50 (ADD: условие добавления частоты [A145]), 51 (F-TM: принудительное задание состояния клеммы), 52 (ATR: разрешение ввода команды крутящего момента), 53 (KHC: сброс показаний счетчика потребленной энергии), 56 (MI1: универсальный вход 1), 57 (MI2: универсальный вход 2), 58 (MI3: универсальный вход 3), 59 (MI4: универсальный вход 4), 60 (MI5: универсальный вход 5), 61 (MI6: универсальный вход 6), 62 (MI7: универсальный вход 7), 65 (AHD: фиксация команды аналогового входа), 66 (CP1: выбор многоступенчатого положения 1), 67 (CP2: выбор многоступенчатого положения 2), 68 (CP3: выбор многоступенчатого положения 3), 69 (ORL: функция ограничения возврата в нулевое положение), 70 (ORG: функция инициирования возврата в нулевое положение), 73 (SPD: переключение между управлением положением/скоростью), 77 (GS1: вход защиты 1), 78 (GS2: вход защиты 2), 81 (485: EzCOM), 82 (PRG: выполнение программы EzSQ), 83 (HLD: поддержание выходной частоты), 84 (ROK: разрешение команды работы), 85 (EB: обнаружение направления вращения [для режима V/f с ENC]), 86 (DISP: ограничение дисплея), 255 (no: без назначения).	-
1402h	Функция входа [2]	C002	Ч/З		-
1403h	Функция входа [3]	C003	Ч/З		-
1404h	Функция входа [4]	C004	Ч/З		-
1405h	Функция входа [5]	C005	Ч/З		-
1406h	Функция входа [6]	C006	Ч/З		-
1407h	Функция входа [7]	C007	Ч/З		-
1408h – 140Ah	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
140Bh	Активное состояние входа [1]	C011	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Ch	Активное состояние входа [2]	C012	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Dh	Активное состояние входа [3]	C013	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Eh	Активное состояние входа [4]	C014	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
140Fh	Активное состояние входа [5]	C015	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1410h	Активное состояние входа [6]	C016	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1411h	Активное состояние входа [7]	C017	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1412h – 1414h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1415h	Функция выхода [11]	C021	Ч/З	0 (RUN: работа), 1 (FA1: выход на постоянную скорость), 2 (FA2: превышение уставки частоты), 3 (OL: сигнал 1 предварительного уведомления о перегрузке), 4 (OD: отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования), 5 (AL: сигнал тревоги), 6 (FA3: выход на уставку частоты), 7 (OTQ: превышение крутящего момента), 9 (UV: пониженное напряжение), 10 (TRQ: ограничение крутящего момента), 11 (RNT: превышено совокупное время наработки), 12 (ONT: превышено совокупное время нахождения во включенном состоянии), 13 (THM: сигнал тревоги защиты от перегрева), 19 (BRK: отпускание тормоза), 20 (BER: ошибка торможения), 21 (ZS: сигнал обнаружения 0 Гц), 22 (DSE: максимальное отклонение скорости), 23 (POK: позиционирование завершено), 24 (FA4: превышена уставка частоты 2), 25 (FA5: достигнута уставка частоты 2), 26 (OL2: сигнал 2 предварительного уведомления о перегрузке), 31 (FBV: сравнение обратной связи ПИД-регулирования), 32 (NDc: отсоединение линии обмена данными), 33 (LOG1: результат логической операции 1), 34 (LOG2: результат логической операции 2), 35 (LOG3: результат логической операции 3), 39 (WAC: предупреждение о выработке ресурса конденсатора), 40 (WAF: предупреждение о выработке ресурса охлаждающего вентилятора), 41 (FR: сигнал пускового контакта), 42 (OHF: предупреждение о перегреве радиатора), 43 (LOC: сигнал индикации низкого тока), 44 (M01: универсальный выход 1), 45 (M02: универсальный выход 2), 46 (M03: универсальный выход 3), 50 (IRDY: готовность инвертера), 51 (FWR: вращение в направлении прямого хода), 52 (RVR: вращение в направлении реверсивного хода), 53 (MJA: крупная неисправность), 54 (WCO: двухпороговый компаратор O), 55 (WCOI: двухпороговый компаратор OI), 58 (FREF), 59 (REF), 60 (SETM), 62 (EDM), 63 (OPO: опция)	-
1416h	Функция выхода [12]	C022	Ч/З		-
1421h – 1423h	(Зарезервировано)	-	-		-
141Ah	Функции реле тревоги.	C026	Ч/З		-
141Bh	Выбор клеммы [EO]	C027	Ч/З	0 (выходная частота), 1 (выходной ток), 2 (выходной крутящий момент), 3 (частота цифрового выхода), 4 (выходное напряжение), 5 (входная мощность), 6 (электронная система защиты от перегрузки), 7 (частота линейного разгона и замедления), 8 (цифровой контроль тока), 10 (температура радиатора), 12 (универсальный выход YA0), 15, 16 (опция)	-
141Ch	Выбор клеммы [AM]	C028	Ч/З	0 (выходная частота), 1 (выходной ток), 2 (выходной крутящий момент), 4 (выходное напряжение), 5 (входная мощность), 6 (электронная система защиты от перегрузки), 7 (частота линейного разгона и замедления), 10 (температура радиатора), 11 (выходной крутящий момент [значение со знаком]), 13 (универсальный выход YA1), 16 (опция)	-
141Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
141Eh	Опорный уровень цифрового контроля силы тока	C030	Ч/З	От 200 до 2000	0,1 [%]
141Fh	Активное состояние выхода [11]	C031	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1420h	Активное состояние выхода [12]	C032	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1421h – 1423h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1424h	Активное состояние реле тревоги	C036	Ч/З	0 (замыкающий контакт), 1 (размыкающий контакт)	-
1425h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1426h	Режим выхода обнаружения низкого тока	C038	Ч/З	0 (выход действует при разгоне/замедлении и работе на постоянной скорости), 1 (выход действует только при работе на постоянной скорости)	-
1427h	Уровень обнаружения низкого тока	C039	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
1428h	Режим выхода сигнала перегрузки	C040	Ч/З	00 (выход действует при разгоне/замедлении и работе на постоянной скорости), 01 (выход действует только при работе на постоянной скорости)	-
1429h	Уровень предупреждения о перегрузке	C041	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
142Ah	Настройка выхода на частоту для разгона	C042 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
142Bh		C042 (мл.)	Ч/З		
142Ch	Настройка выхода на частоту для замедления	C043 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
142Dh		C043 (мл.)	Ч/З		
142Eh	Уровень отклонения ПИД-регулирования	C044	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
142Fh	2-я настройка выхода на частоту для разгона	C045 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1430h		C045 (мл.)	Ч/З		
1431h	2-я настройка выхода на частоту для замедления	C046 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000	0,01 [Гц]
1432h		C046 (мл.)	Ч/З		
1433h	Пересчет входных значений для последовательности импульсов для выхода EO	C047	Ч/З	0,01 – 99,99	-
1434h – 1437h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1438h	Максимальная величина сигнала обратной связи ПИД-регулирования	C052	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
1439h	Минимальная величина сигнала обратной связи ПИД-регулирования	C053	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [%]
143Ah	Выбор повышенного/пониженного крутящего момента	C054	Ч/З	0 (повышенный) / 1 (пониженный)	-
143Bh	Настройка уровня повышенного крутящего момента (прямой ход)	C055	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Ch	Настройка уровня повышенного крутящего момента (реверсивный ход, рекуперация)	C056	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Dh	Настройка уровня повышенного крутящего момента (реверсивный ход)	C057	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Eh	Настройка уровня повышенного крутящего момента (прямой ход, рекуперация)	C058	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
143Fh	Режим выхода сигнала при повышенном/пониженном крутящем моменте	C059	Ч/З	00 (выход действует при разгоне/замедлении и работе на постоянной скорости), 01 (выход действует только при работе на постоянной скорости)	-
1440h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1441h	Уровень предупредительного сигнала электронной системы защиты от перегрева	C061	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
1442h	(Зарезервировано)	-	-	-	
1443h	Уровень обнаружения нулевой скорости	C063	Ч/З	От 0 до 10000	0,01 [Гц]
1444h	Уровень предупреждения о перегреве радиатора	C064	Ч/З	От 0 до 110	1 [°c]
1445h – 144Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
144Bh	Скорость обмена данными	C071	Ч/З	03 (2400 бит/с), 04 (4800 бит/с), 05 (9600 бит/с), 06 (19 200 бит/с), 07 (38 400 бит/с), 08 (57 600 бит/с), 09 (76 800 бит/с), 10 (115 200 бит/с)	-
144Ch	Адрес Modbus	C072	Ч/З	1, – 247,	-
144Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
144Eh	Режим контроля четности для обмена данными	C074	Ч/З	00 (без контроля четности), 01 (контроль по условию четности), 02 (контроль по условию нечетности)	-
144Fh	Число стоповых битов	C075	Ч/З	1 (1 бит), 2 (2 бита)	-
1450h	Выбор операции после ошибки обмена данными	C076	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	-
1451h	Максимальное время ожидания приема данных	C077	Ч/З	От 0 до 9999	0,01 [c]
1452h	Время ожидания обмена данными	C078	Ч/З	От 0 до 1000	1 [мс]
1453h – 1454h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1455h	Калибровка интервала входа [O]	C081	Ч/З	От 0 до 2000	0,1
1456h	Калибровка интервала входа [OI]	C082	Ч/З	От 0 до 2000	0,1
1457h – 1458h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1459h	Регулировка входа термистора	C085	Ч/З	От 0 до 2000	0,1
145Ah – 145Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
145Fh	Включение отладочного режима	C091	Ч	0/1	-
1460h – 1463h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1464h	Выбор режима обмена данными	C096	Ч/З	0 (Modbus-RTU) 1 (EzCOM) 2 (EzCOM<администратор>)	
1465h	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1466h	Начальный адрес главного устройства EzCOM	C098	Ч/З	1~8	
1467h	Конечный адрес главного устройства EzCOM	C099	Ч/З	1~8	
1468h	Условие запуска EzCOM	C100	Ч/З	00 (по клемме входа), 01 (всегда)	
1469h	Выбор режима запоминания регулировок UP/DWN	C101	Ч/З	0 (без запоминания частоты), 1 (запоминание частоты)	-
146Ah	Выбор действия сброса	C102	Ч/З	0 (сброс разъединений при включении клеммы RS), 1 (сброс разъединений при выключении клеммы RS), 2 (разрешение сброса только при разъединении [сброс при включении клеммы RS]), 3 (сброс только разъединений)	-
146Bh	Режим возобновления работы после сброса	C103	Ч/З	0 (пуск с 0 Гц), 1 (пуск с подстройкой к частоте), 2 (перезапуск с подстройкой к активной частоте)	-
146Ch	Режим сброса регулировок UP/DWN	C104	Ч/З	0 (0 Гц)/1 (данные ЭППЗУ)	-
146Dh	Регулировка коэффициента усиления FM	C105	Ч/З	От 50 до 200	1 [%]
146Eh	Регулировка усиления AM	C106	Ч/З	От 50 до 200	1 [%]
146Fh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	1 [%]
1471h	Регулировка смещения AM	C109	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
1472h	(Зарезервировано)	-	-	-	1 [%]
1473h	Уровень предупреждения о перегрузке 2	C111	Ч/З	От 0 до 2000	0,1 [%]
1474h – 1485h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1486h	Задержка включения выхода [11]	C130	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [с]
1487h	Задержка выключения выхода [11]	C131	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [с]
1488h	Задержка включения выхода [12]	C132	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [с]
1489h	Задержка выключения выхода [12]	C133	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [с]
148Ah – 148F	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1490h	Задержка включения выхода RY	C140	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [с]
1491h	Задержка выключения выхода RY	C141	Ч/З	От 0 до 1000	0,1 [с]
1492h	Логический выход 1, операнд A	C142	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1493h	Логический выход 1, операнд B	C143	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1494h	Логический выход 1, оператор	C144	Ч/З	0 («И»), 1 («ИЛИ»), 2 (исключительное «ИЛИ»)	-
1495h	Логический выход 2, операнд A	C145	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1496h	Логический выход 2, операнд B	C146	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1497h	Логический выход 2, оператор	C147	Ч/З	0 («И»), 1 («ИЛИ»), 2 (исключительное «ИЛИ»)	-
1498h	Логический выход 3, операнд A	C148	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
1499h	Логический выход 3, операнд B	C149	Ч/З	Совпадает с настройками с C021 по C026 (за исключением LOG1 – LOG6, OPO и отсутствия значения)	-
149Ah	Логический выход 3, оператор	C150	Ч/З	0 («И»), 1 («ИЛИ»), 2 (исключительное «ИЛИ»)	-
149Bh – 14A3h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
14A4h	Время отклика входа [1]	C160	Ч/З	От 0 до 200	
14A5h	Время отклика входа [2]	C161	Ч/З	От 0 до 200	
14A6h	Время отклика входа [3]	C162	Ч/З	От 0 до 200	
14A7h	Время отклика входа [4]	C163	Ч/З	От 0 до 200	
14A8h	Время отклика входа [5]	C164	Ч/З	От 0 до 200	
14A9h	Время отклика входа [6]	C165	Ч/З	От 0 до 200	
14AAh	Время отклика входа [7]	C166	Ч/З	От 0 до 200	
14ABh – 14ACh	(Зарезервировано)	-	-	-	
14ADh	Интервал многоступенчатого определения скорости/положения	C169	Ч/З	От 0 до 200	
14A4h – 1500h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Группа параметров «H»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1501h	Выбор режима автоподстройки	H001	Ч/З	0 (автоподстройка отключена), 1 (автоподстройка без вращения), 2 (автоподстройка с вращением)	-
1502h	Выбор параметров 1-го электродвигателя	H002	Ч/З	0 (стандартные данные Hitachi), 2 (данные автоподстройки)	-
1503h	Мощность 1-го электродвигателя	H003	Ч/З	От 00 (0,1 кВт) до15 (18,5 кВт)	-
1504h	Число полюсов 1-го электродвигателя	H004	Ч/З	0 (2 пол.), 1 (4 пол.), 2 (6 пол.), 3 (8 пол.), 4 (10 пол.)	-
1505h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1506h	Постоянная скорости 1-го электродвигателя	H005	Ч/З	От 0 до 1000	1[%]
1508h~1514h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1516h	Постоянная стабилизации 1-го электродвигателя	H006	Ч/З	От 0 до 255	1
1517h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1516h	Постоянная R1 1-го электродвигателя	H020	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1517h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1518h	Постоянная R2 1-го электродвигателя	H021	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1519h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
151Ah	Постоянная L 1-го электродвигателя	H022	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [мГн]
151Bh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
151Ch	Постоянная электродвигателя Io	H023	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [A]
151Dh	Постоянная электродвигателя J	H024 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
151Eh		H024 (мл.)	Ч/З		
151Hf~1524h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1525h	Автоматически настраиваемая постоянная R1 1-го электродвигателя	H030	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1526h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
1527h	Автоматически настраиваемая постоянная R2 1-го электродвигателя	H031	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
1528h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1529h	Автоматически настраиваемая постоянная L 1-го электродвигателя	H032	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [мГн]
152Ah	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
152Bh	Автоматически настраиваемая постоянная Io 1-го электродвигателя	H033	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [A]
152Ch	Автоматически настраиваемая постоянная J 1-го электродвигателя	H034 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
152Dh		H034 (мл.)	Ч/З		
152Eh~153Ch	(Зарезервировано)	-	-	-	-
153Dh	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	H050	Ч/З	От 0 до 10000	0,1
153Eh	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	H051	Ч/З	От 0 до 10000	1
153Fh~1600h	Не используются	-	-	Недоступны	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1571h	Настройка кода электродвигателя с постоянным магнитом	H102	Ч/З	0 (стандартные данные Hitachi), 2 (данные автоподстройки)	-
1572h	Мощность электродвигателя с постоянным магнитом	H103	Ч/З	0(0,1) 4(0,75) 8(3,0) 12(7,5) 1(0,2) 5(1,1) 9(3,7) 13(11,0) 2(0,4) 6(1,5) 10(4,0) 14(15,0) 3(0,55) 7(2,2) 11(5,5) 15(18,5)	-
1573h	Настройка числа полюсов электродвигателя с постоянным магнитом	H104	Ч/З	0(2P) 6(14P) 12(26P) 18(38P) 1(4P) 7(16P) 13(28P) 19(40P) 2(6P) 8(18P) 14(30P) 20(42P) 3(8P) 9(20P) 15(32P) 21(44P) 4(10P) 10(22P) 16(34P) 22(46P) 5(12P) 11(24P) 17(36P) 23(48P)	-
1574h	Номинальный ток электродвигателя с постоянным магнитом	H105	Ч/З	0~1000	0,1[%]
1575h	Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом	H106	Ч/З	От 1 до 65535	0,001 [Ом]
1576h	Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом	H107	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [мГн]
1577h	Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с пост. магн.	H108	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [мГн]
1578h	Постоянная электродвигателя с постоянным магнитом Ke (напряжение индукции)	H109	Ч/З	От 1 до 65535	0,0001 [В/(рад/с)]
1579h	Постоянная электродвигателя с постоянным магнитом J (момент инерции)	H110	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001 [кгм^2]
157Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
157Bh	Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом	H111	Ч/З	От 1 до 65535	0,001 [Ом]
157Ch	Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом	H112	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [мГн]
157Dh	Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с пост. магн.	H113	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [мГн]
157Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
157Fh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1580h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1581h	Характеристика скорости постоянного магнита	H116	Ч/З	От 1 до 1000	1[%]
1582h	Пусковой ток электродвигателя с постоянным магнитом	H117	Ч/З	От 2000 до 10000	0,01[%]
1583h	Длительность пуска электродвигателя с постоянным магнитом	H118	Ч/З	От 1 до 6000	0,01 [с]
1584h	Постоянная стабилизации	H119	Ч/З	От 0 до 120	1[%]
1585h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1586h	Минимальная частота	H121	Ч/З	От 0 до 255	0,1[%]
1587h	Ток холостого хода электродвигателя	H122	Ч/З	От 0 до 10000	0,01[%]
1588h	Выбор способа пуска электродвигателя с постоянным магнитом	H123	Ч/З	00 (отключен), 01 (включен)	-
1589h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
158Ah	Повтор ожидания 0 В при оценке начального положения постоянного магнита	H131	Ч/З	От 0 до 255	1
158Bh	Повтор ожидания детектирования при оценке начального положения постоянного магнита	H132	Ч/З	От 0 до 255	1
158Ch	Повтор детектирований при оценке начального положения постоянного магнита	H133	Ч/З	От 0 до 255	1
158Dh	Усиление напряжения при оценке начального положения постоянного магнита	H134	Ч/З	От 0 до 200	1
158Eh~1600h	Не используются	-	-		-

Группа параметров «P»

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1601h	Действие при ошибке платы расширения 1	P001	Ч/З	0 (разъединение), 1 (продолжение работы)	-
1602h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1603h	Выбор клеммы [EA]	P003	Ч/З	00 (опорный сигнал скорости (в т.ч. для ПИД-регулирования) 01 (обратная связь кодера) 02 (дополнительная клемма для EzSQ)	
1604h	Режим входа последовательности импульсов для обратной связи	P004	Ч/З	00 (однофазные импульсы [EA]) 01 (2-фазные импульсы (разнесение 90°), режим 1 ([EA] и [EB]) 02 (2-фазные импульсы (разнесение 90°), режим 2 ([EA] и [EB]) 03 (однофазные импульсы [EA] и сигнал направления [EB])	
1605h – 160Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
160Bh	Настройка пересчета импульсов кодера в обороты (PPR)	P011	Ч/З	От 32 до 1024	1
160Ch	Выбор режима простого позиционирования	P012	Ч/З	00 (простое позиционирование отключено) 02 (простое позиционирование включено)	-
160Dh – 160Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
160Fh	Малая скорость	P015	Ч/З	От начальной частоты до 1000	0,01 [Гц]
1610h – 1619h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
161Ah	Уровень обнаружения ошибки заброса скорости	P026	Ч/З	От 0 до 1500	0,1 [%]
161Bh	Уровень обнаружения ошибки отклонения скорости	P027	Ч/З	От 0 до 12000	0,01 [Гц]
161Ch – 161Eh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
161Fh	Выбор входа времени разгона/замедления	P031	Ч/З	0 (цифровой интерфейс оператора), 3 (простая последовательность)	-
1620h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1621h	Выбор входа команды крутящего момента	P033	Ч/З	0 (клемма O), 1 (клемма OI), 3 (цифровой интерфейс оператора), 06 (опция)	-
1622h	Задание команды крутящего момента	P034	Ч/З	От 0 до 200	1 [%]
1623h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1624h	Режим смещения крутящего момента	P036	Ч/З	0 (режим отключен), 1 (цифровой интерфейс оператора)	-
1625h	Значение смещения крутящего момента	P037	Ч/З	От -200 до +200	1 [%]
1626h	Выбор полярности смещения крутящего момента	P038	Ч/З	0 (согласно знаку), 1 (в зависимости от направления работы), 05 (опция)	-
1627h	Ограничение скорости для работы с регулируемым крутящим моментом (прямой ход)	P039 (ст.)	Ч/З	От 0 до 12000	0,01 [Гц]
1628h		P039 (мл.)	Ч/З		
1629h	Ограничение скорости для работы с регулируемым крутящим моментом (реверсивный ход)	P040 (ст.)	Ч/З	От 0 до 12000	0,01 [Гц]
162Ah		P040 (мл.)	Ч/З		
162Bh	Время переключения между регулированием скорости и крутящего момента	P041	Ч/З	От 0 до 1000	-
162Ch – 162Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
162Eh	Сторожевой таймер обмена данными	P044	Ч/З	От 0 до 9999	0,01 [c]
162Fh	Действие инвертера при ошибке обмена данными	P045	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	-
1630h	Ввод-вывод с опросом DeviceNet: номер экземпляра выходного устройства	P046	Ч/З	0-20	-
1631h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1632h	Действие инвертера в состоянии простоя обмена данными	P048	Ч/З	0 (разъединение), 1 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 2 (игнорирование ошибок), 3 (останов электродвигателя после выбега), 4 (замедление и останов электродвигателя)	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1633h	Задание числа полюсов электродвигателя для определения частоты вращения	P049	Ч/З	0 (2 полюса)1 (4 полюса), 2 (6 полюсов), 4 (8 полюсов), 5 (10 полюсов), 6 (12 полюсов), 7 (14 полюсов), 8 (16 полюсов), 9 (18 полюсов), 10 (20 полюсов), 11 (22 полюса), 12 (24полюса), 13 (26 полюсов), 14 (28 полюсов), 15 (30 полюсов)16 (32 полюса), 17 (34 полюсов), 18 (36 полюсов)19 (38 полюсов), 20 (40 полюсов), 21 (42 полюса), 22 (44полюса), 23 (46 полюсов), 24 (48 полюсов)	-
1634h – 1638h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1639h	Множитель частоты последовательности импульсов	P055	Ч/З	От 10 до 320 (входная частота соответствует максимально допустимой частоте)	0,1 [кГц]
163Ah	Постоянная времени фильтра частоты последовательности импульсов	P056	Ч/З	От 1 до 200	0,01 [с]
163Bh	Смещение частоты последовательности импульсов	P057	Ч/З	От -100 до +100	1 [%]
163Ch	Ограничение частоты последовательности импульсов	P058	Ч/З	От 0 до 100	1 [%]
163Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
163Eh	Ступень 0	P060(СТ.)	Ч/З		1
163Fh		P060(МЛ.)	Ч/З		
1640h	Ступень 1	P061(СТ.)	Ч/З		1
1641h		P061(МЛ.)	Ч/З		
1642h	Ступень 2	P062(СТ.)	Ч/З		1
1643h		P062(МЛ.)	Ч/З		
1644h	Ступень 3	P063(СТ.)	Ч/З		1
1645h		P063(МЛ.)	Ч/З		
1646h	Ступень 4	P064(СТ.)	Ч/З		1
1647h		P064(МЛ.)	Ч/З		
1648h	Ступень 5	P065(СТ.)	Ч/З		1
1649h		P065(МЛ.)	Ч/З		
164Ah	Ступень 6	P066(СТ.)	Ч/З		1
164Bh		P066(МЛ.)	Ч/З		
164Ch	Ступень 7	P067(СТ.)	Ч/З		1
164Dh		P067(МЛ.)	Ч/З		
164Eh	Выбор режима возврата в исходное положение	P068	Ч/З	0 (низкоскоростной) / 1 (высокоскоростной)	
164Fh	Направление возврата в исходное положение	P069	Ч/З	0 (прямое) / 1 (реверсивное)	
1650h	Частота возврата на низкой скорости	P070	Ч/З	От 0 до 1000	
1651h	Частота возврата на высокой скорости	P071	Ч/З	От 0 до 40000	
1652h	Диапазон положений (вперед)	P072(СТ.)	Ч/З	От 0 до 268435455	1
1653h		P072(МЛ.)	Ч/З		
1654h	Диапазон положений (назад)	P073(СТ.)	Ч/З	От -268435455 до 0	1
1655h		P073(МЛ.)	Ч/З		
1656h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1657h	Режим позиционирования	P075	Ч/З	00 – с ограничением 01 – без ограничения (наиболее быстродействующее управление)	
1658h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1659h	Таймер отсоединения кодера	P077	Ч/З	От 0 до 100	0,1 [с]
165Ah – 1665h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1656h – 1665h	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1666h	Пользовательский параметр EzSQ U (00)	P100	Ч/З	От 0 до 65530	1
1667h	Пользовательский параметр EzSQ U (01)	P101	Ч/З	От 0 до 65530	1
1668h	Пользовательский параметр EzSQ U (02)	P102	Ч/З	От 0 до 65530	1
1669h	Пользовательский параметр EzSQ U (03)	P103	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Ah	Пользовательский параметр EzSQ U (04)	P104	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Bh	Пользовательский параметр EzSQ U (05)	P105	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Ch	Пользовательский параметр EzSQ U (06)	P106	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Dh	Пользовательский параметр EzSQ U (07)	P107	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Eh	Пользовательский параметр EzSQ U (08)	P108	Ч/З	От 0 до 65530	1
166Fh	Пользовательский параметр EzSQ U (09)	P109	Ч/З	От 0 до 65530	1
1670h	Пользовательский параметр EzSQ U (10)	P110	Ч/З	От 0 до 65530	1
1671h	Пользовательский параметр EzSQ U (11)	P111	Ч/З	От 0 до 65530	1
1672h	Пользовательский параметр EzSQ U (12)	P112	Ч/З	От 0 до 65530	1
1673h	Пользовательский параметр EzSQ U (13)	P113	Ч/З	От 0 до 65530	1
1674h	Пользовательский параметр EzSQ U (14)	P114	Ч/З	От 0 до 65530	1
1675h	Пользовательский параметр EzSQ U (15)	P115	Ч/З	От 0 до 65530	1
1676h	Пользовательский параметр EzSQ U (16)	P116	Ч/З	От 0 до 65530	1
1677h	Пользовательский параметр EzSQ U (17)	P117	Ч/З	От 0 до 65530	1
1678h	Пользовательский параметр EzSQ U (18)	P118	Ч/З	От 0 до 65530	1
1679h	Пользовательский параметр EzSQ U (19)	P119	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Ah	Пользовательский параметр EzSQ U (20)	P120	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Bh	Пользовательский параметр EzSQ U (21)	P121	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Ch	Пользовательский параметр EzSQ U (22)	P122	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Dh	Пользовательский параметр EzSQ U (23)	P123	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Eh	Пользовательский параметр EzSQ U (24)	P124	Ч/З	От 0 до 65530	1
167Fh	Пользовательский параметр EzSQ U (25)	P125	Ч/З	От 0 до 65530	1
1680h	Пользовательский параметр EzSQ U (26)	P126	Ч/З	От 0 до 65530	
1681h	Пользовательский параметр EzSQ U (27)	P127	Ч/З	От 0 до 65530	
1682h	Пользовательский параметр EzSQ U (28)	P128	Ч/З	От 0 до 65530	1
1683h	Пользовательский параметр EzSQ U (29)	P129	Ч/З	От 0 до 65530	1
1684h	Пользовательский параметр EzSQ U (30)	P130	Ч/З	От 0 до 65530	1
1685h	Пользовательский параметр EzSQ U (31)	P131	Ч/З	От 0 до 65530	1
1686h – 168Dh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
168Eh	Количество данных EzCOM	P140	Ч/З	От 1 до 5	
168Fh	Адресат EzCOM 1 – адрес	P141	Ч/З	От 1 до 247	
1690h	Адресат EzCOM 1 – регистр	P142	Ч/З	0000 – FFFF	
1691h	Источник EzCOM 1 – регистр	P143	Ч/З	0000 – FFFF	
1692h	Адресат EzCOM 2 – адрес	P144	Ч/З	От 1 до 247	
1693h	Адресат EzCOM 2 – регистр	P145	Ч/З	0000 – FFFF	
1694h	Источник EzCOM 2 – регистр	P146	Ч/З	0000 – FFFF	
1695h	Адресат EzCOM 3 – адрес	P147	Ч/З	От 1 до 247	
1696h	Адресат EzCOM 3 – регистр	P148	Ч/З	0000 – FFFF	
1697h	Источник EzCOM 3 – регистр	P149	Ч/З	0000 – FFFF	
1698h	Адресат EzCOM 4 – адрес	P150	Ч/З	От 1 до 247	
1699h	Адресат EzCOM 4 – регистр	P151	Ч/З	0000 – FFFF	
169Ah	Источник EzCOM 4 – регистр	P152	Ч/З	0000 – FFFF	
169Bh	Адресат EzCOM 5 – адрес	P153	Ч/З	От 1 до 247	
169Ch	Адресат EzCOM 5 – регистр	P154	Ч/З	0000 – FFFF	
169Dh	Источник EzCOM 5 – регистр	P155	Ч/З	0000 – FFFF	
169Eh~16A1h	(Зарезервировано)	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
16A2h	Записываемый регистр 1 для команды опционального интерфейса	P160	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A3h	Записываемый регистр 2 для команды опционального интерфейса	P161	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A4h	Записываемый регистр 3 для команды опционального интерфейса	P162	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A5h	Записываемый регистр 4 для команды опционального интерфейса	P163	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A6h	Записываемый регистр 5 для команды опционального интерфейса	P164	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A7h	Записываемый регистр 6 для команды опционального интерфейса	P165	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A8h	Записываемый регистр 7 для команды опционального интерфейса	P166	Ч/З	0000 – FFFF	-
16A9h	Записываемый регистр 8 для команды опционального интерфейса	P167	Ч/З	0000 – FFFF	-
16AAh	Записываемый регистр 9 для команды опционального интерфейса	P168	Ч/З	0000 – FFFF	-
16ABh	Записываемый регистр 10 для команды опционального интерфейса	P169	Ч/З	0000 – FFFF	-
16ACh	Считываемый регистр 1 для команды опционального интерфейса	P170	Ч/З	0000 – FFFF	-
16ADh	Считываемый регистр 2 для команды опционального интерфейса	P171	Ч/З	0000 – FFFF	-
16AEh	Считываемый регистр 3 для команды опционального интерфейса	P172	Ч/З	0000 – FFFF	-
16AFh	Считываемый регистр 4 для команды опционального интерфейса	P173	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B0h	Считываемый регистр 5 для команды опционального интерфейса	P174	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B1h	Считываемый регистр 6 для команды опционального интерфейса	P175	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B2h	Считываемый регистр 7 для команды опционального интерфейса	P176	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B3h	Считываемый регистр 8 для команды опционального интерфейса	P177	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B4h	Считываемый регистр 9 для команды опционального интерфейса	P178	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B5h	Считываемый регистр 10 для команды опционального интерфейса	P179	Ч/З	0000 – FFFF	-
16B6h	Адрес узла Profibus	P180	Ч/З	От 0 до 125	-
16B7h	Сброс адреса узла Profibus	P181	Ч/З	0 (сброс)/1 (без сброса)	-
16B8h	Выбор адресации Profibus	P182	Ч/З	0(PPO) / 1(обычная) / 2 (режим гибкого выбора формата)	-
16B9h – 16BAh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16BBh	Адрес узла CANopen	P185	Ч/З	От 0 до 127	
16BCh	Скорость обмена данными CANopen	P186	Ч/З	0 (автомат.) 5 (250 кбит/с) 1 (10 кбит/с) 6 (500 кбит/с) 2 (20 кбит/с) 7 (800 кбит/с) 3 (50 кбит/с) 8 (1 Мбит/с) 4 (125 кбит/с)	
16BDh~16BFh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16C0h	Адрес узла CompoNet	P190	Ч/З	00 – 63	1
16C1h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16C2h	MAC-идентификатор DeviceNet	P192	Ч/З	00 – 63	1
16C3h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16C4h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
16C5h	Длина кадра ML2	P195	Ч/З	0 (32 байта) / 1 (17 байт)	1
16C6h	Адрес узла ML2	P196	Ч/З	С 21h по 3Eh	1
16C7h – 1E00h	Не используются	-	-	-	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
1E02h	Данные соленоида 2	-	Ч/З	2^0: соленоид № 0020h – 2^{15}: соленоид № 002Fh.	-
1E03h	Данные соленоида 3	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0001h – 2^{15}: соленоид № 000Fh.	-
1E04h	Данные соленоида 4	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0030h – 2^{15}: номер катушки 003Fh.	-
1E05h	Данные соленоида 5	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0040h – 2^{15}: соленоид № 004Fh.	-
1E06h – 1F18h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
1E19h – 1F00h	Не используются	-	-	-	-
1F01h	Данные соленоида 0	-	Ч/З	2^1: соленоид № 0001h – 2^{15}: соленоид № 000Fh.	-
1F02h – 1F1Dh	(Зарезервировано)	-	-	(См. примечание 2)	-
1F1Eh – 2102h	Не используются	-	-	Недоступны	-

Примечание 1. Вышеперечисленные регистры (данные соленоидов с 0 по 5) состоят из данных 16 соленоидов. Протокол обмена данными EzCOM (между инвертерами) не поддерживает адресацию отдельных соленоидов, а позволяет работать только с регистрами. Для доступа к состоянию соленоида следует использовать один из перечисленных выше регистров.

Примечание 2. Вышеперечисленные регистры с 1F02h по 1F1Dh не должны использоваться для записи.

(vi) Перечень регистров (настройки управления 2-го электродвигателя)

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
2103h	Время разгона (1), 2-й электродвигатель	F202 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2104h		F202 (мл.)	Ч/З		
2105h	Время замедления (1), 2-й электродвигатель	F203 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2106h		F203 (мл.)	Ч/З		
2107h – 2200h	Не используются	-	-	Недоступны	-

(vii) Перечень регистров (коды функций для настроек управления 2-го электродвигателя)

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
2201h	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель	A201	Ч/З	0 (потенциометр панели управления), 1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата), 6 (вход последовательности импульсов), 7 (простая последовательность), 10 (результат функции работы)	-
2202h	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель	A202	Ч/З	1 (клеммная колодка управляющей цепи), 2 (цифровой интерфейс оператора), 3 (Modbus), 4 (опциональная плата)	-
2203h	Базовая частота, 2-й электродвигатель	A203	Ч/З	От 300 до максимальной частоты 2-го электродвигателя	0,1 [Гц]
2204h	Максимальная частота, 2-й электродвигатель	A204	Ч/З	От 300 до 4000	0,1 [Гц]
2205h – 2215h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
2216h	Многоскоростная настройка частоты, 2-й электродвигатель	A220 (ст.)	Ч/З	0 или от начальной частоты до максимальной частоты 2-го электродвигателя	0,01 [Гц]
2217h		A220 (мл.)	Ч/З		
2218h – 223Ah	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
223Bh	Выбор способа повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A241	Ч/З	0 (ручное повышение крутящего момента), 1 (автоматическое повышение крутящего момента)	-
223Ch	Ручное задание величины повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A242	Ч/З	От 20 до 200	1 [%]
223Dh	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A243	Ч/З	От 0 до 255	1 [%]
223Eh	Выбор кривой характеристики V/f, 2-й электродвигатель	A244	Ч/З	0 (VC), 1 (VP), 2 (свободное регулирование V/f), 3 (векторное управление без датчиков)	-
223Fh	Усиление V/f, 2-й электродвигатель	A245	Ч/З	От 20 до 100	1 [%]
2240h	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A246	Ч/З	От 0 до 255	1
2241h	Усиление компенсации скольжения ротора для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель	A247	Ч/З	От 0 до 255	1
2242h – 224Eh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
224Fh	Верхний предел частоты, 2-й электродвигатель	A261 (ст.)	Ч/З	00 или от минимальной до максимальной частоты 2-го электродвигателя	0,01 [Гц]
2250h		A261 (мл.)	Ч/З		
2251h	Нижний предел частоты, 2-й электродвигатель	A262 (ст.)	Ч/З	00 или от начальной частоты до верхнего предела частоты 2-го электродвигателя	0,01 [Гц]
2252h		A262 (мл.)	Ч/З		
2253h – 2268h	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-
2269h	Выбор функции АРН, 2-й электродвигатель	A281	Ч/З	0 (всегда включена), 1 (всегда отключена), 2 (отключена во время замедления)	-
226Ah	Выбор напряжения АРН, 2-й электродвигатель	A282	Ч/З	Класс 200 В: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Класс 400 В: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	
226Bh – 226Eh	(Зарезервировано)	-	-	Недоступны	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
226Fh	Время разгона (2), 2-й электродвигатель	A292 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2270h		A292 (мл.)	Ч/З		
2271h	Время замедления (2), 2-й электродвигатель	A293 (ст.)	Ч/З	От 1 до 360000	0,01 [с]
2272h		A293 (мл.)	Ч/З		
2273h	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2, 2-й электродвигатель	A294	Ч/З	0 (переключение клеммой 2CH), 1 (переключение заданием значения), 2 (переключение только при реверсировании вращения)	-
2274h	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель	A295 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
2275h		A295 (мл.)	Ч/З		
2276h	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель	A296 (ст.)	Ч/З	От 0 до 40000(100000)	0,01 [Гц]
2277h		A296 (мл.)	Ч/З		
2278h – 230Bh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
230Ch	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки, 2-й электродвигатель	b212	Ч/З	От 200 до 1000	0,1 [%]
230Dh	Характеристика электронной защиты, 2-ой электродвигатель	b213	Ч/З	0 (характеристика уменьшенного крутящего момента), 1 (характеристика постоянного крутящего момента), 2 (свободная настройка)	-
230Eh – 2315h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2316h	Режим ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель	b221	Ч/З	0 (отключено), 1 (включено при разгоне и работе на постоянной скорости), 2 (включено при работе на постоянной скорости), 3 (включено при разгоне и работы на постоянной скорости [с разрешением ускорения при рекуперации])	-
2317h	Уровень ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель	b222	Ч/З	От 100 до 2000	0,1[%]
2318h	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки, 2-й электродвигатель	b223	Ч/З	От 1 до 30000	0,1 [с]
2319h – 2428h	Не используются	-	-	Недоступны	-
2429h	Уровень предупреждения о перегрузке 2, 2-й электродвигатель	C241	Ч/З	От 0 до 2000	0,1[%]
242Ah – 2501h	Не используются	-	-	Недоступны	-
2502h	Выбор данных электродвигателя, 2-й электродвигатель	H202	Ч/З	0 (стандартные данные Hitachi), 2 (данные автоподстройки)	-
2503h	Мощность 2-го электродвигателя	H203	Ч/З	От 00 (0,1 кВт) до15 (18,5 кВт)	-

№ регистра	Наименование функции	Код функции	Ч/З	Контролируемые и настраиваемые параметры	Разрешающая способность данных
2504h	Число полюсов 2-го электродвигателя	H204	Ч/З	0 (2 poles), 1 (4 poles), 2 (6 poles), 3 (8 poles), 4 (10 poles)	-
2505h	Постоянная скорости электродвигателя, 2-й электродвигатель	H205 (ст.)	Ч/З	От 1 до 1000	0,001
2506h		H205 (мл.)	Ч/З		
2507h	Постоянная стабилизации электродвигателя, 2-й электродвигатель	H206	Ч/З	От 0 до 255	1
2508h – 2515h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2516h	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель	H220 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,001 [Ом]
2517h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2518h	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель	H221 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,001 [Ом]
2519h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
251Ah	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель	H222 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [мГн]
251Bh	(Зарезервировано)	-	-	-	-
251Ch	Постоянная электродвигателя Io, 2-й электродвигатель	H223 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65535	0,01 [A]
251Dh	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель	H224 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
251Eh		H224 (мл.)	Ч/З		
251Fh – 2524h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2525h	Автоматически настраиваемая постоянная R1 2-го электродвигателя	H230 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
2526h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2527h	Автоматически настраиваемая постоянная R2 2-го электродвигателя	H231 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,001 [Ом]
2528h	(Зарезервировано)	-	-	-	-
2529h	Автоматически настраиваемая постоянная L 2-го электродвигателя	H232 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [мГн]
252Ah	(Зарезервировано)	-	-	-	-
252Bh	Автоматически настраиваемая постоянная Io 2-го электродвигателя	H233 (ст.)	Ч/З	От 1 до 65530	0,01 [A]
252Ch	Автоматически настраиваемая постоянная J 2-го электродвигателя	H234 (ст.)	Ч/З	От 1 до 9999000	0,001
252Dh		H234 (мл.)	Ч/З		
252Eh ~	Не используются	-	-	Недоступны	-

Таблицы задания параметров привода

Введение

В настоящем приложении перечислены программируемые пользователем параметры для инвертеров серии WJ200 версии 2 значения по умолчанию для европейских и американских модификаций. Правый столбец таблиц оставлен пустым для того, чтобы в нем можно было записать значения, заводская настройка которых была изменена. Для большинства систем достаточно изменения лишь нескольких параметров. Формат, в котором параметры приведены в приложении, отвечает устройству панели управления инвертера.

Настройки параметров для ввода с панели управления

Инвертеры серии WJ200 версии 2 имеют множество функций и параметров, доступных для настройки пользователем. Мы рекомендуем записать все параметры, которые были изменены, для упрощения диагностики неисправностей и восстановления в случае потери данных параметра.

Модель инвертера WJ200 [ ]

Заводской № [ ]

} Эти сведения отпечатаны на табличке с характеристиками

Параметры основного профиля

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «F»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
F001	Настройка выходной частоты	Стандартная целевая частота по умолчанию, определяющая постоянную скорость электродвигателя. Диапазон – от 0,0 / пусковой частоты до максимальной частоты (A004).	✓	✓	0,0	Гц
F002	Время разгона (1)	Стандартное ускорение по умолчанию, диапазон – от 0,01 до 3600 с.	✓	✓	10,0	с
F202	Время разгона (1), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,0	с
F003	Время замедления (1)	Стандартное замедление по умолчанию, диапазон – от 0,01 до 3600 с.	✓	✓	10,0	с
F203	Время замедления (1), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,0	с
F004	Коммутация кнопки работы на панели управления	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – прямой ход; 01 – реверсивный ход.	✗	✗	00	–

Стандартные функции

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
A001	Источник команды частотного управления	Восемь вариантов, выбираемых кодами: 00 – потенциометр на внешнем интерфейсе оператора; 01 – клемма управления; 02 – задание функции F001; 03 – вход сети Modbus. 04 – опция. 06 – вход последовательности импульсов. 07 – через EzSQ; 10 – значение вычисляемой функции.	✗	✗	01	–
A201	Источник команды частотного управления, 2-й электродвигатель		✗	✗	01	–
A002	Источник команды работы	Четыре варианта, выбираемых кодами: 01 – клемма управления; 02 – кнопка «работа» на панели управления или цифровом интерфейсе оператора; 03 – вход сети Modbus. 04 – опция.	✗	✗	01	–
A202	Источник команды работы, 2-й электродвигатель		✗	✗	01	–
A003	Базовая частота	Задается в диапазоне от 30 Гц до максимальной частоты (A004).	✗	✗	50,0	Гц
A203	Базовая частота, 2-й электродвигатель	Задается в диапазоне от 30 Гц до 2-й максимальной частоты (A204).	✗	✗	50,0	Гц
A004	Максимальная частота	Задается в диапазоне от базовой частоты до 400 Гц	✗	✗	50,0	Гц
A204	Максимальная частота, 2-й электродвигатель	Задается в диапазоне от 2-й базовой частоты до 400 Гц	✗	✗	50,0	Гц
A005	Выбор [AT]	Три варианта, выбираемых кодами: 00 – выбор между [O] и [OI] на клемме [AT] (вкл.=OI, выкл.=O); 02 – выбор между [O] и внешним потенциометром на клемме [AT] (вкл.=п/метр, выкл.=O); 03 – выбор между [OI] и внешним потенциометром на клемме [AT] (вкл.=п/метр, выкл.=OI).	✗	✗	00	–
A011	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [O]	Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон значений – от 0,00 до 400,0.	✗	✓	0,00	Гц
A012	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [O]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон значений – от 0,0 до 400,0.	✗	✓	0,00	Гц
A013	Начальное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	Начальная точка (смещение) диапазона активного аналогового входного сигнала, диапазон значений – от 0 до 100.	✗	✓	0.	%
A014	Конечное напряжение диапазона активного входного сигнала [O]	Конечная точка (смещение) диапазона активного аналогового входного сигнала, диапазон значений – от 0 до 100.	✗	✓	100.	%
A015	Разрешение начальной частоты входа [O]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A101); 01 – используется 0 Гц.	✗	✓	01	–
A016	Фильтр аналогового входа	Диапазон n = 1 ~ 31, 1 – 30: фильтр 2 мс 31: фиксированный фильтр 500 мс с гистерезисом ±0,1 кГц.	✗	✓	8.	Спец.

Функция «A»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A017	Функция простой последовательности (EzSQ)	00 (отключение), 01 (клемма PRG), 02 (всегда)	✓	✓	00	–
A019	Выбор многоскоростного режима	Задание кодами: 00 – двоичная система (16 скоростей выбираются 4 клеммами); 01...единичная система (8 скоростей выбираются 7 клеммами).	✗	✗	00	–
A020	Частота многоскоростного режима 0	Определяет первую скорость многоскоростного профиля диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A020 = скорость 0 (1-й электродвиг-ль)	✓	✓	6,00	Гц
A220	Частота многоскоростного режима 0, 2-й электродвигатель	Определяет первую скорость многоскоростного профиля или скорость 2-ого электродвигателя, диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A220 = скорость 0 (2-й электродвиг-ль)	✓	✓	6,00	Гц
A021 – A035	Частота многоскоростного режима От 1 до 15 (для обоих электродвигателей)	Определяет 15 последующих скоростей, диапазон – от 0,0 / начальной частоты до 400 Гц. A021=скорость 1 ~ A035=скорость 15.	✓	✓	См. след. строку	Гц
		A021 ~ A035	✓	✓	0,0	Гц
A038	Частота толчкового режима	Определяет граничную скорость для толчкового режима. Диапазон значений – от пусковой частоты до 9,99 Гц.	✓	✓	6,00	Гц
A039	Способ останова толчкового режима	Определяет способ остановки электродвигателя в конце толчкового движения, шесть вариантов: 00 – останов с выбегом (недействителен во время работы); 01 – контролируемое замедление (недействительно во время работы); 02 – торможение постоянным током до останова (недействительно во время работы); 03 – останов с выбегом (действителен во время работы); 04 – контролируемое замедление (действительно во время работы); 05 – торможение постоянным током до останова (действительно во время работы).	✗	✓	04	–
A041	Выбор повышения крутящего момента	Два варианта: 00 – ручное задание величины повышения крутящего момента; 01 – автоматическое повышение крутящего момента.	✗	✗	00	–
A241	Выбор повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✗	✗	00	–
A042	Ручное задание величины повышения крутящего момента	Повышение пускового крутящего момента от 0,0 до 20,0% (относительно нормальной кривой V/f), диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✓	✓	1,0	%
A242	Ручное задание величины повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	1,0	%
A043	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента	Задание частоты точки излома характеристики V/f на графике (вверху предыдущей страницы) для увеличения крутящего момента, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✓	✓	5,0	%
A243	Ручное задание частоты для повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	5,0	%
A044	Кривая характеристики V/f	Доступны четыре формы характеристики V/f: 00 – постоянный крутящий момент; 01 – пониженный крутящий момент (1,7); 02 – свободное регулирование V/F; 03 – векторное управление без датчиков (SLV).	✗	✗	00	–
A244	Кривая характеристики V/f, 2-й электродвигатель		✗	✗	00	–
A045	Усиление V/f	Задание усиления напряжения инвертера, диапазон – от 20 до 100%	✓	✓	100.	%
A245	Усиление V/f, 2-й электродвигатель		✓	✓	100.	%

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A046	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента	Задание усиления компенсации напряжения при автоматическом увеличении крутящего момента, диапазон – от 0 до 255.	✓	✓	100.	–
A246	Усиление компенсации напряжения для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	100.	–
A047	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента	Задание усиления компенсации проскальзывания при автоматическом увеличении крутящего момента, диапазон – от 0 до 255.	✓	✓	100.	–
A247	Усиление компенсации проскальзывания для автоматического повышения крутящего момента, 2-й электродвигатель		✓	✓	100.	–
A051	Разрешение торможения постоянным током	Три варианта, выбираемых кодами: 00 – запрещено; 01 – разрешение при останове; 02 – обнаружение частоты.	✗	✓	00	–
A052	Частота торможения постоянным током	Частота начала торможения постоянным током задается в диапазоне от начальной частоты (b082) до 60 Гц.	✗	✓	0,50	Гц
A053	Задержка торможения постоянным током	Задержка между окончанием контролируемого замедления и началом торможения постоянным током (до торможения происходит выбег электродвигателя), диапазон – от 0,0 до 5,0 с.	✗	✓	0,0	с
A054	Усилие торможения постоянным током для замедления	Тормозное усилие – в диапазоне от 0 до 100%.	✗	✓	50.	%
A055	Длительность торможения постоянным током для замедления	Продолжительность торможения постоянным током, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✗	✓	0,5	с
A056	Торможение постоянным током по фронту/уровню входа [DB]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – реагирование на фронт; 01 – реагирование на уровень.	✗	✓	01	–
A057	Усилие торможения пост. током при пуске	Уровень тормозного усилия при пуске, диапазон – от 0 до 100%.	✗	✓	0.	%
A058	Продолжительность торможения постоянным током при пуске	Продолжительность торможения постоянным током, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✗	✓	0,0	с
A059	Несущая частота при торможении постоянным током	Несущая частота для торможения, диапазон – от 2,0 до 15,0 кГц.	✗	✓	5,0	кГц
A061	Верхний предел частоты	Ограничение выходной частоты значениями ниже максимальной частоты (A004). Диапазон – от нижнего предела частоты (A062) до максимальной частоты (A004). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✗	✓	0,00	Гц
A261	Верхний предел частоты, 2-й электродвигатель	Ограничение выходной частоты значениями ниже максимальной частоты (A204). Диапазон – от нижнего предела частоты (A262) до максимальной частоты (A204). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✗	✓	0,00	Гц
A062	Нижний предел частоты	Задание предела выходной частоты (выше нуля). Диапазон – от начальной частоты (b082) до верхнего предела частоты (A061). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✗	✓	0,00	Гц
A262	Нижний предел частоты, 2-й электродвигатель	Задание предела выходной частоты (выше нуля). Диапазон – от начальной частоты (b082) до верхнего предела частоты (A261). Значение 0,0 – отмена. Значения >0,0 – задание предела.	✗	✓	0,00	Гц

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A063 A065 A067	Частота перескока (средняя) от 1 до 3	Для выхода можно задать до 3 частот (средних значений частоты), пропускаемых во избежание резонанса электродвигателя. Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,0 0,0 0,0	Гц
A064 A066 A068	Ширина частоты перескока (гистерезис) от 1 до 3	Параметр задает удаление от средней частоты, на котором происходит перескок. Диапазон – от 0,0 до 10,0 Гц.	✗	✓	0,5 0,5 0,5	Гц
A069	Частота приостановки разгона	Задание частоты приостановки разгона, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A070	Продолжительность приостановки разгона	Задание продолжительности приостановки разгона, диапазон – от 0,0 до 60,0 с.	✗	✓	0,0	с
A071	Разрешение ПИД-регулирования	Включение ПИД-регулирования, три кода функций: 00 – Запрет ПИД-регулирования 01 – разрешение ПИД-регулирования; 02 – ПИД-регулирования с инверсией выхода.	✗	✓	00	–
A072	Усиление пропорционального звена ПИД-регулирования	Диапазон пропорционального усиления – от 0,00 до 25,00.	✓	✓	1,00	–
A073	Постоянная времени интегрального звена ПИД-регулирования	Диапазон постоянных времени интегрального звена – от 0,0 до 3600 с.	✓	✓	1,0	с
A074	Постоянная времени дифференциального звена ПИД-регулирования	Диапазон постоянных времени дифференциального звена – от 0,0 до 100 с.	✓	✓	0,00	с
A075	Масштабный коэффициент ТП	Масштабный коэффициент (множитель) технологического параметра (ТП), диапазон – от 0,01 до 99,99.	✗	✓	1,00	–
A076	Источник ТП	Выбор источника технологического параметра (ТП), коды вариантов: 00 – клемма [OI] (токовый вход). 01 – клемма [O] (вход по напряжению); 02 – сеть Modbus; 03 – вход последовательности импульсов. 10 – значение вычисляемой функции.	✗	✓	00	–
A077	Инверсия ПИД-регулирования	Два кода вариантов: 00 – вход ПИД = У-ТП; 01 – вход ПИД = -(У-ТП).	✗	✓	00	–
A078	Предел выхода ПИД-регулирования	Задание предела выходного значения ПИД-регулирования в виде процента от максимального значения, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,0	%
A079	Выбор прямой связи ПИД-регулирования	Выбор источника усиления для прямой связи, коды вариантов: 00 – отключено; 01 – клемма [O] (вход по напряжению); 02 – клемма [OI] (токовый вход).	✗	✓	00	–
A081	Выбор функции АРН	Автоматическое регулирование (выходного) напряжения, выбор одного из трех режимов АРН: 00 – АРН включено; 01 – АРН отключено; 02 – АРН включено, кроме состояния замедления.	✗	✗	02	–
A281	Выбор функции АРН, 2-й электродвигатель		✗	✗	02	–
A082	Выбор напряжения АРН	Настройки инвертера класса 200 В: – 200/215/220/230/240 Настройки инвертера класса 400 В: – 380/400/415/440/460/480	✗	✗	230/ 400	В
A282	Выбор напряжения АРН, 2-й электродвигатель		✗	✗	230/ 400	В
A083	Постоянная времени фильтра AVR	Определение постоянной времени фильтра АРН, диапазон – от 0 до 10 с.	✗	✓	0,300	с
A084	Усиление замедления АРН	Регулировка усиления тормозной характеристики, диапазон – от 50 до 200%.	✗	✓	100.	%
A085	Режим экономии энергии	Два кода вариантов: 00 – нормальный режим; 01 – экономия энергии.	✗	✗	00	–

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A086	Действие режима экономии энергии	Диапазон – от 0,0 до 100,0%.	✓	✓	50,0	%
A092	Время разгона (2)	Продолжительность 2-ого сегмента разгона, диапазон: от 0,01 до 3600 секунд	✓	✓	10,00	с
A292	Время разгона (2), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,00	с
A093	Время замедления (2)	Продолжительность 2-ого сегмента разгона, диапазон: от 0,01 до 3600 секунд	✓	✓	10,00	с
A293	Время замедления (2), 2-й электродвигатель		✓	✓	10,00	с
A094	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2	Три варианта переключения между 1-м и 2-м диапазонами разгона/замедления: 00 – вход 2CH с клеммы; 01 – частота переключения; 02 – прямой/реверсивный ход.	✗	✗	00	–
A294	Выбор способа переключения на профиль Разг.-2/Зам.-2, 2-й электродвигатель		✗	✗	00	–
A095	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2	Выходная частота, при которой происходит переключение с Разг.-1 на Разг.-2, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✗	0,00	Гц
A295	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель		✗	✗	0,00	Гц
A096	Точка перехода частоты с Зам.-1 на Зам.-2	Выходная частота, при которой происходит переключение с Зам.-1 на Зам.-2, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✗	0,00	Гц
A296	Точка перехода частоты с Разг.-1 на Разг.-2, 2-й электродвигатель		✗	✗	0,00	Гц
A097	Выбор кривой разгона	Задание кривых характеристик Разг.-1 и Разг.-2, пять вариантов: 00 – линейная; 01 – S-образная; 02 – U-образная; 03 – перевернутая U-образная; 04 – эллиптическая S-образная.	✗	✗	01	–
A098	Выбор кривой замедления	Параметр A097 задает кривые характеристик Зам.-1 и Зам.-2 по вышеперечисленному списку вариантов.	✗	✗	01	–
A101	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A102	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [OI]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A103	Начальный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	Начальная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0, до 100.%	✗	✓	20.	%
A104	Конечный ток диапазона активного входного сигнала [OI]	Конечная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, дипазон – от 0, до 100,%	✗	✓	100.	%
A105	Выбор начальной частоты входа [OI]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A101); 01 – используется 0 Гц.	✗	✓	00	–
A131	Постоянная кривой разгона	Диапазон – от 01 до 10.	✗	✓	02	–
A132	Постоянная кривой замедления	Диапазон – от 01 до 10.	✗	✓	02	–
A141	Выбор входа А для вычисляемой функции	Семь вариантов: 00 – интерфейс оператора; 01 – VR; 02 – вход клеммы [O]; 03 – вход клеммы [OI]; 04 – RS485; 05 – опция. 07 – вход последовательности импульсов.	✗	✓	02	–

Функция «А»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
A 142	Выбор входа B для вычисляемой функции	Семь вариантов: 00 – интерфейс оператора; 01 – VR; 02 – вход клеммы [O]; 03 – вход клеммы [OI]; 04 – RS485; 05 – опция. 07 – вход последовательности импульсов.	✗	✓	03	–
A 143	Знак операции	Вычисление значения на основе источника входного сигнала A (выбирается регистром A 141) и источника входного сигнала B (выбирается регистром A 142). Три варианта: 00 – ADD (сложение A + B); 01 – SUB (вычитание A – B); 02 – MUL (умножение A * B).	✗	✓	00	–
A 145	Добавочная частота	Значение смещения, применяемое к выходной частоте при включенной клемме [ADD]. Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A 146	Выбор знака операции	Два варианта: 00 – сумма (значение A 145 складывается с уставкой выходной частоты); 01 – разность (значение A 145 вычитается из уставки выходной частоты).	✗	✓	00	–
A 150	Кривизна эллиптической S-образной кривой в начале разгона	Диапазон – от 0 до 50%.	✗	✗	10.	%
A 151	Кривизна эллиптической S-образной кривой в конце разгона	Диапазон – от 0 до 50%.	✗	✗	10.	%
A 152	Кривизна эллиптической S-образной кривой в начале замедления	Диапазон – от 0 до 50%.	✗	✗	10.	%
A 153	Кривизна эллиптической S-образной кривой в конце замедления	Диапазон – от 0 до 50%.	✗	✗	10.	%
A 154	Частота приостановки замедления	Задание частоты приостановки замедления , диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A 155	Продолжительность приостановки замедления	Задание продолжительности приостановки замедления, диапазон – 0,0 до 60,0 с.	✗	✓	0,0	с
A 156	Порог деактивации ПИД-регулирования	Задание порога срабатывания, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A 157	Время задержки деактивации ПИД-регулирования	Задание времени задержки срабатывания, диапазон – от 0,0 до 25,5 с.	✗	✓	0,0	с
A 161	Начальная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	Выходная частота соответствует начальной точке диапазона входного аналогового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A 162	Конечная частота диапазона активного входного сигнала [VR]	Выходная частота соответствует конечной точке диапазона входного токового сигнала, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
A 163	Смещение (%) начала диапазона активного входного сигнала [VR]	Начальная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, дипазон – от 0, до 100,%	✗	✓	0.	%
A 164	Смещение (%) конца диапазона активного входного сигнала [VR]	Конечная точка (смещение) диапазона входного токового сигнала, дипазон – от 0, до 100,%	✗	✓	100.	%
A 165	Выбор начальной частоты входа [VR]	Два варианта, выбираемых кодами: 00 – используется смещение (значение A 161); 01 – используется 0 Гц.	✗	✓	01	–

Функции тонкой регулировки

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
b001	Режим перезапуска при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	Выбор способа перезапуска инвертера, пять вариантов: 00 – включение выхода тревоги после разъединения без автоматического перезапуска; 01 – перезапуск на 0 Гц; 02 – возобновление работы после подстройки частоты; 03 – возобновление на предыдущей частоте после подстройки с последующем замедлением до останова и выдачей информации о разъединении на экран; 04 – возобновление работы после подстройки к активной частоте.	✗	✓	00	–
b002	Допустимая продолжительность перебоя питания, связанного с пониженным напряжением	Продолжительность допустимого понижения входного напряжения без активации тревоги потери питания. Диапазон – от 0,3 до 25 с. Если напряжение не возрастет до нормы за это время, произойдет разъединение инвертера, даже если выбран режим перезапуска.	✗	✓	1,0	с
b003	Время задержки перед попыткой перезапуска электродвигателя	Запаздывание между восстановлением нормального напряжения и возобновлением работы электродвигателя. Диапазон – от 0,3 до 100 с.	✗	✓	1,0	с
b004	Разрешение тревоги о мгновенном отказе питания / разъединении по пониженному напряжению	Три варианта: 00 – запрещено; 01 – разрешение. 02 – запрет при останове и замедлении до останова.	✗	✓	00	–
b005	Число перезапусков при перебое питания / разъединения по пониженному напряжению	Два кода вариантов: 00 – 16 перезапусков; 01 – безусловный перезапуск.	✗	✓	00	–
b007	Порог частоты перезапуска	Перезапуск электродвигателя на 0 Гц при падении частоты ниже значения данного параметра во время выбега электродвигателя; диапазон – от 0 до 400 Гц.	✗	✓	0,00	Гц
b008	Режим перезапуска при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Выбор способа перезапуска инвертера, пять вариантов: 00 – включение выхода тревоги после разъединения без автоматического переезапуска; 01 – перезапуск на 0 Гц; 02 – возобновление работы после подстройки частоты; 03 – возобновление на предыдущей частоте после подстройки к активной частоте с последующем замедлением до останова и выдачей информации о разъединении на экран; 04 – возобновление работы после подстройки к активной частоте.	✗	✓	00	–
b010	Число попыток при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Диапазон – от 1 до 3 раз.	✗	✓	3	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b011	Время ожидания повтора при разъединении по перенапряжению / перегрузке по току	Диапазон – от 0,3 до 100 с.	✗	✓	1,0	с
b012	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки	Задание уровня от 20% до 100 % для номинального тока инвертера.	✗	✓	Номинальный ток для каждой модели инвертера *1	А
b212	Уровень электронной защиты от тепловой перегрузки, 2-й электродвигатель		✗	✓		А
b013	Характеристика электронной защиты	Выбор одной из трех кривых кодами значений: 00 – пониженный крутящий момент 01 – постоянный крутящий момент; 02 – свободная настройка.	✗	✓	01	–
b213	Характеристика электронной защиты, 2-ой электродвигатель		✗	✓	01	–
b015	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ частота 1	Диапазон – от 0 до 400 Гц.	✗	✓	0,0	Гц
b016	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ ток 1	Диапазон – 0 до номинального тока инвертера.	✗	✓	0,00	А
b017	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ частота 2	Диапазон – от 0 до 400 Гц.	✗	✓	0,0	Гц
b018	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ ток 2	Диапазон – 0 до номинального тока инвертера.	✗	✓	0,00	А
b019	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ частота 3	Диапазон – от 0 до 400 Гц.	✗	✓	0,0	Гц
b020	Свободно регулируемый параметр электронной зашиты ~ ток 3	Диапазон – 0 до номинального тока инвертера.	✗	✓	0,00	А
b021	Режим ограничения перегрузки	Выбор одного из четырех режимов работы в состоянии перегрузки; коды вариантов: 00 – отключено 01 – включено для разгона и постоянной скорости; 02 – включено только для постоянной скорости; 03 – включено для разгона и постоянной скорости, разрешено увеличение скорости при рекуперации.	✗	✓	01	–
b221	Режим ограничения перегрузки, 2-й электродвигатель		✗	✓	01	–
b022	Уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	✗	✓	Номиналь-ный ток x 1,5	А
b222	Уровень ограничения по перегрузке, 2-й электродвигатель		✗	✓	Номиналь-ный ток x 1,5	А
b023	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки	Задание интенсивности замедления при обнаружении перегрузки инвертером, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1 с.	✗	✓	1,0	с
b223	Интенсивность замедления при ограничении перегрузки, 2-й электродвигатель		✗	✓	1,0	с
b024	2-й режим ограничения перегрузки	Выбор одного из четырех режимов работы в состоянии перегрузки; коды вариантов: 00 – отключено 01 – включено для разгона и постоянной скорости; 02 – включено только для постоянной скорости; 03 – включено для разгона и постоянной скорости, разрешено увеличение скорости при рекуперации.	✗	✓	01	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b025	2-й уровень ограничения по перегрузке	Установка уровня ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 200 % номинального тока инвертера с шагом 1% номинального тока.	✕	✓	Номинальный ток x 1,5	
b026	2-я интенсивность замедления при ограничении перегрузки	Задание интенсивности замедления при обнаружении перегрузки инвертером, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1 с.	✕	✓	1,0	с
b027	Выбор подавления сверхтока *	Два кода вариантов: 00 – отключено 1 – включено;	✕	✓	00	–
b028	Сила тока для подстройки к активной частоте	Задание силы тока для перезапуска с подстройкой к активной частоте, диапазон – от 0,1 до 2,0 номинальных токов инвертера с шагом 0,1 с.	✕	✓	Номинальный ток	А
b029	Интенсивность замедления при подстройке к активной частоте	Задание интенсивности замедления при перезапуске с подстройкой к активной частоте, диапазон – от 0,1 до 3000,0 с шагом 0,1 с.	✕	✓	0,5	с
b030	Начальная частота при подстройке к активной частоте	Три варианта: 00 – частота при предыдущем отключении; 01 – пуск с максимальной частоты; 02 – пуск с заданной частоты.	✕	✓	00	–
b031	Выбор режима программной блокировки	Пять возможных видов запрета изменения параметров, выбираемых кодами: 00 – при включенной клемме [SFT] блокируются все параметры, кроме b031; 01 – при включенной клемме [SFT] блокируются все параметры, кроме b031 и выходной частоты F001; 02 – блокируются все параметры, кроме b031; 03 – блокируются все параметры, кроме b031 и выходной частоты F001; 10 – высокий уровень доступа, в т.ч. к параметру b031. Параметры, доступные в этом режиме, перечислены в приложении С.	✕	✓	01	–
b033	Параметр длины провода электродвигателя	Диапазон значений – от 5 до 20.	✓	✓	10.	–
b034	Предупреждение о превышении времени работы/включения	Диапазон: 0,: предупреждение отключено 1, – 9999,: 10~99 990 часов (единица: 10) 1000 – 6553: 100 000~655 350 часов (единица: 100)	✕	✓	0.	час
b035	Ограничение направления вращения	Три варианта: 00 – без ограничения; 01 – запрет реверсивного хода; 02 – запрет прямого хода.	✕	✕	00	–
b036	Выбор длительности пуска при уменьшенном напряжении	Диапазон: 0 (отключение функции), от 1 (прибл. 6 мс) до 255 (прибл. 1,5 с)	✕	✓	2	–
b037	Ограничение индикации кодов функций	Шесть кодов вариантов: 00 – полнофункциональный экран; 01 – экран конкретной функции; 02 – пользовательская настройка (с b037); 03 – вывод данных для сравнения; 04 – базовый экран; 05 – только индикация параметров.	✓	✓	00	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b038	Выбор начального экрана	000 – код функции, присутствовавшей на экране при последнем нажатии кнопки SET (*); 001~030 – индикация d001~d030; 201 – индикация F001; 202 – экран «В» ЖК-дисплея оператора.	✗	✓	001	–
b039	Автоматическая регистрация пользовательских параметров	Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешение.	✗	✓	00	–
b040	Выбор ограничения крутящего момента	Три варианта: 00 – установка ограничений по квадрантам; 01 – режим выбора клеммами; 02 – режим аналогового входа по напряжению (O).	✗	✓	00	–
b041	Ограничение крутящего момента 1 (прямой ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет(отключен).	✗	✓	200	%
b042	Ограничение крутящего момента 2 (прямой ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет(отключен).	✗	✓	200	%
b043	Ограничение крутящего момента 3 (реверсивный ход, питание)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте реверсивного хода с питанием, диапазон – от 0 до 200 %/нет(отключен).	✗	✓	200	%
b044	Ограничение крутящего момента 4 (прямой ход, рекуперация)	Уровень ограничения крутящего момента в квадранте прямого хода с рекуперацией, диапазон – от 0 до 200 %/нет(отключен).	✗	✓	200	%
b045	Выбор приостановки линейного разбега/замедления (LAD) по крутящему моменту	Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешение.	✗	✓	00	–
b046	Защита от реверсивного пуска	Два кода вариантов: 00 – без ограничения; 01 – запрет вращения в противоположном направлении.	✗	✓	00	–
b049	Выбор из двух наборов номинальных параметров	00 – (режим TT)./01 – (режим TH)	✗	✗	00	
b050	Контролируемое замедление при потере питания	Четыре варианта: 00 – разъединение; 01 – замедление до останова. 02 – замедление до останова с контролем напряжения на шине постоянного тока; 03 – замедление до останова с контролем напряжения на шине постоянного тока и последующим перезапуском.	✗	✗	00	–
b051	Стартовый уровень напряжения на шине постоянного тока для контролируемого замедления	Настройка напряжения на шине постоянного тока, при котором начинается контролируемое замедление. Диапазон – от 0,0 до 1000,0.	✗	✗	220,0/ 440,0	В
b052	Порог перенапряжения для контролируемого замедления	Задание уровня останова OV-LAD для операции контролируемого замедления. Диапазон – от 0,0 до 1000,0.	✗	✗	360,0/ 720,0	В
b053	Продолжительность цикла контролируемого замедления	Диапазон – от 0,01 до 3600,0 с.	✗	✗	1,00	с
b054	Начальное падение частоты при контролируемом замедлении	Задание начального падения частоты. Диапазон – от 0,0 до 10,0 Гц.	✗	✗	0,00	Гц
b060	Верхний порог двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от {нижний предел (b061) + гистерезис (b062)x2} до 100%. (Мин. значение – 0%).	✓	✓	100.	%
b061	Нижний порог двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b060) - гистерезис (b062)x2} %. (Макс. значение – 0%).	✓	✓	0.	%
b062	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора (O)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b060) – нижний предел (b061)/2} %. (Макс. значение – 10%).	✓	✓	0.	%

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b063	Верхний порог двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от {нижний предел (b064) + гистерезис (b065)x2} до 100%. (Мин. значение – 0%).	✓	✓	100.	%
b064	Нижний порог двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b063) - гистерезис (b065)x2} %. (Макс. значение – 0%).	✓	✓	0.	%
b065	Ширина полосы гистерезиса двухпорогового компаратора (OI)	Диапазон: от 0 до {верхний предел (b063) – нижний предел (b064)/2} %. (Макс. значение – 10%).	✓	✓	0.	%
b070	Действующий уровень при отсоединении O	Диапазон – от 0 до 100% или отсутствие значения (бездействие).	✗	✓	нет	-
b071	Действующий уровень при отсоединении OI	Диапазон – от 0 до 100% или отсутствие значения (бездействие).	✗	✓	нет	-
b075	Настройка температуры окружающей среды	Диапазон значений – -10~50 °C	✓	✓	40	°C
b078	Сброс счетчика потребленной электроэнергии	Два кода вариантов: 00 – выкл.; 01 – вкл. (нажать STR и выполнить сброс).	✓	✓	00	-
b079	Множитель для индикации показаний счетчика	Диапазон значений – 1.~1000.	✓	✓	1.	
b082	Начальная частота	Задание начальной частоты для выхода инвертера, диапазон – от 0,10 до 9,99 Гц.	✗	✓	0,50	Гц
b083	Несущая частота	Задание несущей частоты ШИМ (частота внутренних переключений), диапазон – от 2,0 до 15,0 кГц.	✗	✓	10,0	кГц
b084	Режим инициализации (параметров или хронологии разъединений)	Выбор инициализируемых данных, пять вариантов: 00 – инициализация не выполняется; 01 – сброс хронологии разъединений; 02 – инициализация всех параметров; 03 – сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров; 04 – сброс хронологии разъединений и калибровка всех параметров и программы EzSQ.	✗	✗	00	–
b085	Страна для инициализации	Выбор значений параметров по умолчанию при инициализации для конкретной страны, два кода: 00 – зона A 01 – зона B.	✗	✗	01	–
b086	Выбор коэффициента преобразования частоты	Задание постоянной для масштабирования индицируемой частоты на экране d007, диапазон – от 0,01 до 99,99.	✓	✓	1,00	–
b087	Разрешение кнопки останова	Разрешение или запрет кнопки останова на панели управления, три варианта: 00 – включено; 01 – безусловный запрет; 02 – запрет для останова.	✗	✓	00	–
b088	Режим возобновления после выбега	Выбор способа возобновления работы инвертера после отмены выбега до останова; три варианта: 00 – перезапуск с 0 Гц; 01 – перезапуск с частоты, зарегистрированной по фактической скорости электродвигателя (подстройка к частоте); 02 – перезапуск с частоты, зарегистрированной по фактической скорости электродвигателя (подстройка к активной частоте).	✗	✓	00	–
b089	Автоматическое уменьшение несущей частоты	Три варианта: 00 – отключено 01 – разрешено в зависимости от выходного тока; 02 – разрешено в зависимости от температуры радиатора.	✗	✗	01	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b090	Коэффициент нагрузки для динамического торможения	Выбор коэффициента нагрузки (в %) для резистора рекуперативного торможения в 100-секундном интервале; диапазон – от 0,0 до значения, вычисляемого инвертером (параметр b097). Если диапазон допустимых значений соответствующего регистра является более узким, чем вышеупомянутый диапазон, то диапазон значений регистра имеет приоритет. 0%: функция отключена; >0%: действует заданное значение.	✕	✓	0,0	%
b091	Выбор режима останова	00 (DEC (замедление до останова)) / 01 (FRS (выбег до останова))	✕	✓	00	
b092	Cooling fan control Note 2)	00 (вентилятор включен всегда) / 01 (вентилятор включен при работе, выключен при останове (задержка между включением и выключением – 5 с)) / 02 (работа вентилятора регулируется в зависимости от температуры)	✕	✓	01	
b093	Сброс наработки вентилятора (см. примечание 2)	00 (подсчет) / 01 (сброс)	✕	✕	00	
b094	Целевые данные инициализации	00 (все параметры)/ 01 (все параметры, кроме клемм ввода-вывода и обмена данными)/ 02 (только параметры, введенные в регистры Uxxx.)/ 03 (все параметры, кроме введенных в регистры Uxxx и b037.)	✕	✕	00	
b095	Выбор управления динамическим торможением (BRD)	Три варианта: 00 – запрещено; 01 – разрешено только во время работы; 02 – разрешено всегда.	✕	✓	00	–
b096	Уровень активации BRD (по напряжению постоянного тока)	Если напряжение постоянного тока > b096, включается резистор для рекуперации энергии. Диапазон: 330 – 380 В (класс 200 В); 660 – 760 В (класс 400 В).	✕	✓	360/ 720	В
b097	Регистр BRD	Задание сопротивления резистора, соединенного с инвертером. На основе этой величины автоматически вычисляется верхний предел b090 для оборудования инвертера. поэтому достаточно задаться относительной нагрузкой на подсоединяемый резистор. Диапазон – от минимально допустимого сопротивления резистора Rbmin до 600,0 [Ом].	✕	✓	Мин. сопроти-вление	Ом
b100	Настройка свободного регулирования V/F, частота 1	Диапазон, 0 ~ значение b102	✕	✕	0.	Гц
b101	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 1	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b102	Настройка свободного регулирования V/F, частота 2	Диапазон, значение b100 ~b104	✕	✕	0.	Гц
b103	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 2	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b104	Настройка свободного регулирования V/F, частота 3	Диапазон, значение b102 ~b106	✕	✕	0.	Гц
b105	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 3	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b106	Настройка свободного регулирования V/F, частота 4	Диапазон, значение b104 ~b108	✕	✕	0.	Гц

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b107	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 4	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b108	Настройка свободного регулирования V/F, частота 5	Диапазон, значение b108 ~b110	✕	✕	0.	Гц
b109	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 5	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b110	Настройка свободного регулирования V/F, частота 6	Диапазон, значение b108 ~b112	✕	✕	0.	Гц
b111	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 6	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b112	Настройка свободного регулирования V/F, частота 7	Диапазон, b110 ~ 400	✕	✕	0.	Гц
b113	Настройка свободного регулирования V/F, напряжение 7	Диапазон, 0 ~ 800 В	✕	✕	0,0	В
b120	Разрешение управления торможением	Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешение.	✕	✓	00	-
b121	Время ожидания отпускания тормоза	Диапазон значений: от 0,00 до 5,00 секунд	✕	✓	0,00	с
b122	Время ожидания ускорения	Диапазон значений: от 0,00 до 5,00 секунд	✕	✓	0,00	с
b123	Время ожидания останова	Диапазон значений: от 0,00 до 5,00 секунд	✕	✓	0,00	с
b124	Время ожидания подтверждения	Диапазон значений: от 0,00 до 5,00 секунд	✕	✓	0,00	с
b125	Частота отпускания тормоза	Диапазон значений: от 0 до 400 Гц	✕	✓	0,00	Гц
b126	Ток отпускания тормоза	Диапазон значений: 0~200% номинального тока инвертера.	✕	✓	Номиналь-ный ток	А
b127	Настройка частоты торможения	Диапазон значений: от 0 до 400 Гц	✕	✓	0,00	Гц
b130	Включение защиты от перенапряжения при замедлении	00 – отключено; 01 – включено; 02 – включено с разгоном.	✕	✓	00	–
b131	Уровень защиты от перенапряжения при замедлении	Напряжение шины постоянного тока для включения защиты. Диапазон: для класса 200 В – от 330 до 395 В; для класса 400 В – от 660 до 790 В.	✕	✓	380 /760	В
b132	Постоянная защиты от перенапряжения при замедлении	Разгон при b130=02. Диапазон значений: 0,10 ~ 30,00 с.	✕	✓	1,00	с
b133	Коэффициент пропорционального усиления для защиты от перенапряжения при замедлении	Пропорциональное усилие при b130=01. Диапазон: от 0,00 до 5,00	✓	✓	0,20	–
b134	Время интегрирования для защиты от перенапряжения при замедлении	Время интегрирования при b130=01. Диапазон: от 0,00 до 150,0 секунд	✓	✓	1,0	с
b145	Режим входа GS	Два кода вариантов: 00 – без разъединения (только отключение оборудования); 01 – разъединение;	✕	✓	00	–
b150	Индикация на внешнем интерфейсе оператора	При подключении внешнего интерфейса оператора по каналу RS-422 канала встроенный экран блокируется и показывает только один параметр «d», настроенный в d001 ~ d030	✓	✓	001	–
b160	1-й параметр двойной индикации	В b160 и b161 задаются два произвольных параметра «d», которые в дальнейшем можно контролировать в d050. Переключение между двумя параметрами осуществляется кнопками увеличения/уменьшения. Диапазон значений: d001 ~ d030	✓	✓	001	–
b161	2-й параметр двойной индикации		✓	✓	002	–

Функция «b»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
b163	Установка частоты в режиме индикации	Два кода вариантов: 00 – запрет установки частоты; 01 – разрешение установки частоты.	✓	✓	00	–
b164	Автоматический возврат к начальному экрану	По истечении 10 минут с момента последнего нажатия кнопки экран возвращается к начальному параметру, заданному регистром b038. Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – разрешение.	✓	✓	00	–
b165	Действие при потере связи с внешним интерфейсом оператора	Пять кодов вариантов: 00 – разъединение; 01 – разъединение после замедления до останова; 02 – игнорирование; 03 – выбег (до останова); 04 – замедление до останова.	✓	✓	02	–
b166	Разрешение чтения и записи данных	00 – чтение и запись разрешены; 01 – действует защита.	✗	✓	**00**	–
b171	Выбор режима инвертера	Три варианта: 00 – Функция не задана 01 – стандартный асинхронный электродвигатель; 03 – PM (электродвигатель на постоянном магните).	✗	✗	00	–
b180	Условие инициализации (*)	Выполнение инициализации при вводе параметров b084, b085 и b094. Два кода вариантов: 00 – запрет инициализации; 01 – выполнение инициализации.	✗	✗	00	–
b190	Настройка пароля A	0000 (недействительный пароль) 0001-FFFF (пароль)	✗	✗	0000	–
b191	Проверка пароля A	0000-FFFF	✗	✗	0000	–
b192	Настройка пароля B	0000 (недействительный пароль) 0001-FFFF (пароль)	✗	✗	0000	–
b193	Проверка пароля B	0000-FFFF	✗	✗	0000	–

Функции интеллектуальных клемм

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Нач. зн-е	Ед. изм.
C001	Функция входа [1]	Выбор функции входной клеммы [1], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	00 [FW]	–
C002	Функция входа [2]	Выбор функции входной клеммы [2], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	01 [RV]	–
C003	Функция входа [3] **[может назначаться GS1]**	Выбор функции входной клеммы [3], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	12 [EXT]	–
C004	Функция входа [4] **[может назначаться GS2]**	Выбор функции входной клеммы [4], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	18 [RS]	–
C005	Функция входа [5] **[может назначаться PTC]**	Выбор функции входной клеммы [5], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	02 [CF1]	–
C006	Функция входа [6]	Выбор функции входной клеммы [6], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	03 [CF1]	–
C007	Функция входа [7]	Выбор функции входной клеммы [7], 68 вариантов (см. следующий раздел).	✗	✓	06 [JG]	–
C011	Активное состояние входа [1]	Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	✗	✓	00	–
C012	Активное состояние входа [2]		✗	✓	00	–
C013	Активное состояние входа [3]		✗	✓	00	–
C014	Активное состояние входа [4]		✗	✓	00	–
C015	Активное состояние входа [5]		✗	✓	00	–
C016	Активное состояние входа [6]		✗	✓	00	–
C017	Активное состояние входа [7]		✗	✓	00	–
C021	Функция выхода [11] **[может назначаться EDM]**	48 программируемых функций, доступных для логических (дискретных) выходов (см. следующий раздел).	✗	✓	00 [RUN]	–
C022	Функция выхода [12]		✗	✓	01 [FA1]	–
C026	Функции реле тревоги.	48 программируемых функций, доступных для логических (дискретных) выходов (см. следующий раздел).	✗	✓	05 [AL]	–
C027	Выбор клеммы [EO] (вход последовательности импульсом / ШИМ)	13 программируемых функций: 00 – выходная частота (ШИМ); 01 – выходной ток (ШИМ); 02 – выходной крут. момент (ШИМ); 03 – выходная частота (последовательность импульсов); 04 – выходное напряжение (ШИМ); 05 – входная мощность (ШИМ); 06 – коэф-т нагрузки для электронной термозащиты (ШИМ); 07 – частота линейного разгона/замедления (ШИМ); 08 – выходной ток (последовательность импульсов); 10 – температура радиатора (ШИМ); 12 – общий выход (ШИМ); 15 – контроль входа последовательности импульсов; 16 – опция (ШИМ).	✗	✓	07 [LAD]	–

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
C028	Выбор клеммы [AM] (Аналоговый выход по напряжению, 0...10 В)	11 программируемых функций: 00 – выходная частота; 01 – Выходной ток 02 – выходной крутящий момент; 04 – выходное напряжение 05 – входная мощность; 06 – коэф-т нагрузки для электронной термозащиты; 07 – частота линейного разгона/замедления; 10 – температура радиатора; 11 – выходной крутящий момент (с кодом); 13 – общий выход; 16 – опция.	✗	✓	07 [LAD]	–
C030	Опорный уровень цифрового контроля силы тока	Ток на 1440 Гц с цифровым контролем силы тока. Диапазон – 20%~200% номинального тока.	✓	✓	Номинальный ток	А
C031	Активное состояние выхода [11]	Выбор логического преобразования, два варианта: 00 – замыкающий контакт; 01 – размыкающий контакт.	✗	✓	00	–
C032	Активное состояние выхода [12]		✗	✓	00	–
C036	Активное состояние реле тревоги		✗	✓	01	–
C038	Режим выхода обнаружения низкого тока	Два кода вариантов: 00 – при разгоне, замедлении и на постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✗	✓	01	–
C039	Уровень обнаружения низкого тока	Задание уровня обнаружения низкой нагрузки, диапазон – от 0,0 до номинальных токов инвертера.	✓	✓	Номинальный ток	А
C040	Режим выхода предупреждения о перегрузке	Два кода вариантов: 00 – при разгоне, замедлении и постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✗	✓	01	–
C041	Уровень предупреждения о перегрузке	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	✓	Номинальный ток x 1,15	А
C241	Уровень предупреждения о перегрузке, 2-й электродвигатель	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	✓	Номинальный ток x 1,15	А
C042	Настройка выхода на частоту для ускорения	Задание порога выхода на частоту для выходной частоты при ускорении, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C043	Настройка выхода на частоту для замедления	Задание порога выхода на частоту для выходной частоты при замедлении, диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C044	Уровень отклонения ПИД-регулирования	Задание допустимой величины ошибки ПИД-контура (абсолютная величина), У-ТП, диапазон – от 0,0 до 100%	✗	✓	3,0	%
C045	Настройка выхода на частоту 2 для ускорения	Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C046	Настройка выхода на частоту 2 для замедления	Диапазон – от 0,0 до 400,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C047	Пересчет входных/выходных значений для последовательности импульсов	Если клемма EO настроена в качестве входа последовательности импульсов (C027=15), то параметр C047 задает масштаб пересчета величин. Имп.-выход = Имп.-вход × (C047) Диапазон значений – от 0,01 до 99,99.	✓	✓	1,00	–
C052	Верхний предел выхода обратной связи ПИД-регулирования	Когда ТП превосходит это значение, контур ПИД-регулирования отключает выход 2-й ступени; диапазон – от 0,0 до 100%	✗	✓	100,0	%
C053	Нижний предел выхода обратной связи ПИД-регулирования	Когда ТП становится ниже этого значения, контур ПИД-регулирования отключает выход 2-й ступени; диапазон – от 0,0 до 100%	✗	✓	0,0	%

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
C054	Выбор превышения/снижения крутящего момента	Два кода вариантов: 00 – повышенный крутящий момент; 01 – пониженный крутящий момент.	✗	✓	00	–
C055	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим питания, прямой ход)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100.	%
C056	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим рекуперации, реверс)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100.	%
C057	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим питания, реверс)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100.	%
C058	Уровень превышения/снижения крутящего момента (режим рекуперации, прямой ход)	Диапазон – от 0 до 200%	✗	✓	100.	%
C059	Режим выхода при превышении/снижении крутящего момента	Два кода вариантов: 00 – при разгоне, замедлении и на постоянной скорости; 01 – только на постоянной скорости.	✗	✓	01	–
C061	Уровень предупредительного сигнала электронной системы защиты от перегрева	Диапазон – от 0 до 100% значение 0 отключает функцию	✗	✓	90	%
C063	Уровень обнаружения нулевой скорости	Диапазон – от 0,0 до 100,0 Гц	✗	✓	0,00	Гц
C064	Предупреждение о перегреве радиатора	Диапазон значений – от 0 до 110°С	✗	✓	100.	°С
C071	Скорость обмена данными	Восемь вариантов: 03 – 2 400 бит/с; 04 – 4 800 бит/с; 05 – 9 600 бит/с; 06 – 19 200 бит/с; 07 – 38 400 бит/с; 08 – 57 600 бит/с; 09 – 76 800 бит/с; 10 – 115 200 бит/с;	✗	✓	05	bps
C072	Адрес Modbus	Задание адреса инвертера в сети. Диапазон – от 1 до 247.	✗	✓	1.	–
C074	Режим контроля четности для обмена данными	Три варианта: 00 – без контроля четности; 01 – контроль по условию четности; 02 – контроль по условию нечетности.	✗	✓	00	–
C075	Число стоповых битов	Два кода вариантов: 1 – 1 бит 2 – 2 бит	✗	✓	1	бит
C076	Действие при ошибках обмена данными	Реакция инвертера на ошибку обмена данными. Пять вариантов: 00 – разъединение; 01 – замедление до останова с последующим разъединением; 02 – запрещено; 03 – останов со свободным выбегом; 04 – замедление до останова.	✗	✓	02	–
C077	Таймер обмена данными	Задание периода сторожевого таймера обмена данными. Диапазон – от 0,00 до 99,99 с. 0,0 = таймер отключен.	✗	✓	0,00	с
C078	Время ожидания обмена данными	Время, в течение которого инвертер ждет получения сообщения перед началом передачи. Диапазон – от 0 до 1000 мс.	✗	✓	0.	мс
C081	Калибровка нуля входа О	Масштабный коэффициент для перевода внешней командой частотного управления на клеммах L–O (вход по напряжению) в выходную частоту, диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	✓	100,0	%

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
C082	Калибровка нуля входа OI	Масштабный коэффициент для перевода внешней командой частотного управления на клеммах L–OI (вход по напряжению) в выходную частоту, диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	✓	100,0	%
C085	Калибровка входа термистора с положительным температурным коэффициентом (PTC)	Масштабный коэффициент для входа PTC. Диапазон – от 0,0 до 200%.	✓	✓	100,0	%
C091	Включение отладочного режима *	Индикация отладочных параметров. Два кода вариантов: 00 – запрещено; 01 – отладка включена <**Не устанавливайте!**> (Для заводского использования).	✓	✓	00	–
C096	Выбор режима обмена данными	00 – Modbus-RTU 01 – EzCOM 02 – EzCOM<администратор>	✗	✗	00	–
C098	Начальный адрес главного устройства EzCOM	1, – 8,	✗	✗	1.	–
C099	Конечный адрес главного устройства EzCOM	1, – 8,	✗	✗	1.	–
C100	Условие запуска EzCOM	00 – Входные клеммы 01 – Всегда	✗	✗	00	–
C101	Выбор режима запоминания регулировок UP/DWN	Регулирование уставки скорости инвертера после выключения и включения питания. Два кода вариантов: 00 – сброс последней частоты (возврат к частоте по умолчанию F001); 01 – сохранение последней частоты, отрегулированной командами UP/DWN.	✗	✓	00	–
C102	Выбор действия сброса	Определение реакции на входной сигнал сброса [RS]. Четыре варианта: 00 – отмена состояния разъединения по переднему фронту входного сигнала, останов инвертер остановов, если он находится в режиме работы; 01 – отмена состояния разъединения по заднему фронту входного сигнала, останов инвертер остановов, если он находится в режиме работы; 02 – отмена состояния разъединения по переднему фронту входного сигнала, отсутствие действия в режиме работы; 03 – только сброс ячеек памяти, относящихся с состоянию разъединения.	✓	✓	00	–
C103	Режим возобновления работы после сброса	Определение режима перезапуска при выдаче сброса, три варианта: 00 – запуск на 0 Гц; 01 – запустите с подстройкой к частоте; 02 – запустите с подстройкой к активной частоте.	✗	✓	00	–
C104	Режим сброса регулировок UP/DWN	Уставка частоты, действующая при выдаче сигнала UDC на входную клемму, два варианта: 00 – 0 Гц; 01 – первоначальная настройка (в ЭППЗУ при включении питания).	✗	✓	00	–
C105	Регулировка усиления EO	Диапазон – от 50 до 200%	✓	✓	100.	%
C106	Регулировка усиления AM	Диапазон – от 50 до 200%	✓	✓	100.	%
C109	Регулировка смещения AM	Диапазон – от 0 до 100%	✓	✓	0.	%
C111	Уровень предупреждения о перегрузке 2	Задание уровня сигнала предупреждения о перегрузке, диапазон – от 0% до 200% (от 0 до двукратного номинального тока инвертера)	✓	✓	Номинальный ток x 1,15	A
C130	Задержка включения выхода [11]	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	✗	✓	0,0	с

Функция «С»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Нач. зн-е	Ед. изм.
C131	Задержка выключения выхода [11]		✕	✓	0,0	с
C132	Задержка включения выхода [12]	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	✕	✓	0,0	с
C133	Задержка выключения выхода [12]		✕	✓	0,0	с
C140	Задержка включения выхода реле	Диапазон значений – от 0,0 до 100,0 с.	✕	✓	0,0	с
C141	Задержка выключения выхода реле		✕	✓	0,0	с
C142	Логический выход 1, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	✕	✓	00	–
C143	Логический выход 1, операнд B		✕	✓	00	–
C144	Логический выход 1, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	✕	✓	00	–
C145	Логический выход 2, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	✕	✓	00	–
C146	Логический выход 2, операнд B		✕	✓	00	–
C147	Логический выход 2, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	✕	✓	00	–
C148	Логический выход 3, операнд A	Все программируемые функции, доступные для логических (дискретных) выходов, кроме LOG1–LOG3, OPO и отсутствующих значений.	✕	✓	00	–
C149	Логический выход 3, операнд B		✕	✓	01	–
C150	Логический выход 3, оператор	Применение логической функции для вычисления состояния выхода [LOG]. Три варианта: 00 – [LOG] = A AND B 01 – [LOG] = A OR B 02 – [LOG] = A XOR B	✕	✓	00	–
C160	Время отклика входа [1]	Задание времени отклика каждой входной клеммы, диапазон: 0 (x 2 [мс]) – 200 (x 2 [мс]) (от 0 до 400 [мс]).	✕	✓	1.	–
C161	Время отклика входа [2]		✕	✓	1.	–
C162	Время отклика входа [3]		✕	✓	1.	–
C163	Время отклика входа [4]		✕	✓	1.	–
C164	Время отклика входа [5]		✕	✓	1.	–
C165	Время отклика входа [6]		✕	✓	1.	–
C166	Время отклика входа [7]		✕	✓	1.	–
C169	Интервал многоступенчатого определения скорости/положения	Диапазон значений – от 0, до 200, (шаг 1мс)	✕	✓	0.	мс

Сводная таблица входных функций. В этой таблице перечислены все из 31 функции интеллектуальных входных клемм. Подробное описание этих функций, связанных с ними параметров и настроек с примерами схем см. в разделе «Использование клемм интеллектуальных входов» на стр. 4-8.

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	Обознач. клеммы	Наименование функции	Описание	
00	FW	Пуск/останов прямого хода	Вкл.	Инвертер находится в рабочем режиме, электродвигатель вращается в направлении прямого хода
			Выкл.	Инвертер находится в режиме останова, электродвигатель остановлен
01	RV	Пуск/останов реверсивного хода	Вкл.	Инвертер находится в рабочем режиме, электродвигатель вращается в обратном направлении

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
			Выкл.	Инвертер находится в режиме останова, электродвигатель остановлен
02	CF1 *1	Выбор многоскоростного режима, бит 0 (младший)	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 0, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 0, лог. 0
03	CF2	Выбор многоскоростного режима, бит 1	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 0
04	CF3	Выбор многоскоростного режима, бит 2	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 0
05	CF4	Выбор многоскоростного режима, бит 3 (старший)	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 0
06	JG	толчковый режим;	Вкл.	Инвертер находится в рабочем режиме, ток на выход двигателя подается с частотой параметра толчкового режима
			Выкл.	Инвертер находится в режиме останова
07	DB	Внешнее торможение постоянным током	Вкл.	При замедлении будет действовать торможение постоянным током
			Выкл.	Торможение постоянным током действовать не будет
08	SET	Задание (выбор) данных 2-го электродвигателя	Вкл.	Инвертер использует параметры 2-го электродвигателя для формирования выходной частоты, сообщаемой электродвигателю
			Выкл.	Инвертер использует параметры 1-го (основного) электродвигателя для формирования выходной частоты, сообщаемой электродвигателю
09	2CH	2-ступенчатый разгон и замедление	Вкл.	Для частотного выхода используются значения разгона и замедления 2-й ступени
			Выкл.	Для частотного выхода используются значения разгона и замедления 2-й ступени.
11	FRS	Останов со свободным выбегом	Вкл.	Отключение выхода, свободный выбег электродвигателя вплоть до останова.
			Выкл.	Нормальный режим выхода с контролируемым замедлением и остановом электродвигателя
12	EXT	Внешнее разъединение	Вкл.	При переходе назначенного входа из выключенного во включенное состояние инвертер запускает событие отключения и индицирует **E 12**
			Выкл.	Выключение не сопровождается событием разъединения; записанные события разъединения сохраняются в хронологии до сброса
13	USP	Защита от самопроизвольного запуска	Вкл.	Инвертер не будет возобновлять команду работы при включении питания (используется главным образом в США)
			Выкл.	При включении питания инвертер возобновит команду работы, если она была активна перед потерей питания
14	CS	Переключение на энергосистему общего пользования	Вкл.	Электродвигатель будет работать от энергосистемы общего пользования
			Выкл.	Электродвигатель будет работать от инвертера
15	SFT	Программная блокировка	Вкл.	Изменение параметров через панель управления и средства дистанционного программирования запрещено
			Выкл.	Параметры можно редактировать и сохранять
16	AT	Выбор аналогового входа по напряжению / току	Вкл.	См. раздел «Настройки аналоговых входов» на стр. 3-13.
			Выкл.	
18	RS	Сброс инвертера	Вкл.	Состояние разъединения сброшено, выход электродвигателя выключен, установлено состояние сброса при включении питания.
			Выкл.	Штатная работа с включенным питанием
19	Термистор с положитель-ным температур-ным коэффици-ентом	Защита от перегрева термистором с положительным температурным коэффициентом (только для C005)	Аналог. сигнал	При подсоединении термистора к клеммам [5] и [L] инвертер следит за возникновением перегрева, останавливая и отключая выход электродвигателя
			Разрыв	При размыкании цепи термистора происходит разъединение, и инвертер отключает электродвигатель
20	STA	Пуск (3-проводной интерфейс)	Вкл.	Запуск вращения электродвигателя
			Выкл.	Состояние электродвигателя не изменяется
21	STP	Останов (3-проводной интерфейс)	Вкл.	Останов вращения электродвигателя
			Выкл.	Состояние электродвигателя не изменяется
22	F/R	FWD, REV (3-проводной интерфейс)	Вкл.	Выбор направления вращения электродвигателя: вкл. = прямой ход. Изменение F/R при вращающемся электродвигателе вызовет замедление с последующей сменой направления.

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
			Выкл.	Выбор направления вращения электродвигателя: выкл. = реверс. Изменение F/R при вращающемся электродвигателе вызовет замедление с последующей сменой направления.
23	PID	Запрет ПИД-регулирования	Вкл.	Временное отключение действия ПИД-контура. Выход инвертера остается отключенным до разрешения ПИД-регулирования (A071=01).
			Выкл.	Действие ПИД-регулирования не изменяется; нормальное состояние при активном ПИД-регулировании (A071=01).
24	PIDC	Сброс ПИД-регулирования	Вкл.	Сброс регулятора ПИД-контура. Главным последствием является обнуление суммы интегрирующего звена.
			Выкл.	Отсутствие изменений для ПИД-регулятора.
27	UP	Функция увеличения для дистанционного управления (потенциометр регулировки скорости с электромеханич. приводом)	Вкл.	Разгон (увеличение выходной частоты) электродвигателя относительно текущей частоты.
			Выкл.	Нормальное действие выхода электродвигателя.
28	DWN	Функция уменьшения для дистанционного управления (потенциометр регулировки скорости с электромеханич. приводом)	Вкл.	Замедление (уменьшение выходной частоты) электродвигателя относительно текущей частоты.
			Выкл.	Нормальное действие выхода электродвигателя.
29	UDC	Сброс данных дистанционного управления	Вкл.	Сброс памяти увеличения/уменьшения частоты путем приравнивания ячейки памяти к значению параметрu выбора частоты F001. Для действия этой функции параметр C101 должен иметь значение 00.
			Выкл.	Память увеличения/уменьшения частоты не изменяется.
31	OPE	Управление оператором	Вкл.	В качестве источника выходной частоты форсируется A001, а источника команды работы A002 – цифровой интерфейс оператора
			Выкл.	Действуют источник выходной частоты, заданный параметром A001, и источник команды работы, заданный параметром A002.
32	SF1	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 1	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 1, лог. 0
33	SF2	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 2	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 2, лог. 0
34	SF3	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 3	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 3, лог. 0
35	SF4	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 4	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 4, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 4, лог. 0
36	SF5	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 5	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 5, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 5, лог. 0
37	Газ SF6	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 6	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 6, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 6, лог. 0
38	SF7	Выбор многоскоростного режима, двоичный код, бит 7	Вкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 7, лог. 1
			Выкл.	Выбор скорости в двоичном коде, разряд 7, лог. 0
39	OLR	Переключение источника ограничения перегрузки	Вкл.	Действует ограничение перегрузки
			Выкл.	– нормальный режим;
40	TL	Выбор предельного крутящего момента	Вкл.	Включена настройка b040
			Выкл.	Крутящий момент ограничен 200%
41	TRQ1	Режим ограничения крутящего момента 1	Вкл.	Сочетание этих входов выбирает параметры ограничения крутящего момента в режиме питания/рекуперации и прямого/реверсивного входа
			Выкл.	
42	TRQ2	Режим ограничения крутящего момента 2	Вкл.	
			Выкл.	
44	BOK	Подтверждение торможения	Вкл.	Действительное время ожидания торможения (b124)
			Выкл.	Недействительное время ожидания торможения (b124)

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
46	LAC	Отмена линейного разгона и замедления (LAD)	Вкл.	Заданная длительность линейных участков игнорируется. Инвертер незамедлительно устанавливает частоту, заданную командой.
			Выкл.	Разгон и замедление выполняются с учетом заданных интервалов линейного изменения.
47	PCLR	Сброс счетчика импульсов	Вкл.	Сброс данных отклонения от положения
			Выкл.	Сохранение данных отклонения от положения
50	ADD	Разрешение добавочной частоты	Вкл.	Суммирование добавочной частоты A145 с выходной частотой
			Выкл.	Значение A145 не влияет на выходную частоту
51	F-TM	Режим принудительного задания параметров с клемм	Вкл.	Инвертеру указывается использовать входные клеммы в качестве источников команд выходной частоты и работы
			Выкл.	Действуют источник выходной частоты, заданный параметром A001, и источник команды работы, заданный параметром A002.
52	ATR	Разрешение ввода команды крутящего момента	Вкл.	Вход команды регулирования крутящего момента включен
			Выкл.	Вход команды регулирования крутящего момента отключен
53	KHC	Удаление данных о потребленной энергии	Вкл.	Удаление данных о потребленной энергии
			Выкл.	никаких действий;
56	MI1	Универсальный вход (1)	Вкл.	Универсальный вход (1) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (1) выключается в EzSQ
57	MI2	Универсальный вход (2)	Вкл.	Универсальный вход (2) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (2) выключается в EzSQ
58	MI3	Универсальный вход (3)	Вкл.	Универсальный вход (3) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (3) выключается в EzSQ
59	MI4	Универсальный вход (4)	Вкл.	Универсальный вход (4) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (4) выключается в EzSQ
60	MI5	Универсальный вход (5)	Вкл.	Универсальный вход (5) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (5) выключается в EzSQ
61	MI6	Универсальный вход (6)	Вкл.	Универсальный вход (6) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (6) выключается в EzSQ
62	MI7	Универсальный вход (7)	Вкл.	Универсальный вход (7) включается в EzSQ
			Выкл.	Универсальный вход (7) выключается в EzSQ
65	AHD	Запоминание состояния аналогового входа команды	Вкл.	Аналоговая команда фиксируется
			Выкл.	Аналоговая команда не фиксируется
66	CP1	Многоступенчатое переключение положений (1)	Вкл.	Сочетание соответствующих переключателей задает команды многоступенчатого изменения положения
			Выкл.	
67	CP2	Многоступенчатое переключение положений (2)	Вкл.	
			Выкл.	
68	CP3	Многоступенчатое переключение положений (3)	Вкл.	
			Выкл.	
69	ORL	ограничительный сигнал возврата в исходное положение	Вкл.	Ограничительный сигнал возврата в исходное положения включен
			Выкл.	Ограничительный сигнал возврата в исходное положения выключен
70	ORG	Инициирующий сигнал возврата в исходное положение	Вкл.	Начало операции возврата в исходное положение
			Выкл.	Никаких действий
73	SPD	Переключение между управлением скоростью/ положением	Вкл.	Режим управления скоростью
			Выкл.	Режим управления положением
77	GS1 *	Вход GS1	Вкл.	Сигналы, связанные с EN60204-1: вход сигнала для функции безопасного снятия крутящего момента
			Выкл.	
78	GS2 *	Вход GS2	Вкл.	
			Выкл.	
81	485	Пуск EzCOM	Вкл.	Выполняется пуск EzCOM
			Выкл.	Программа не выполняется
82	PRG	Выполнение программы EzSQ	Вкл.	Выполнение программы EzSQ
			Выкл.	Программа не выполняется
83	HLD	Поддержание выходной частоты	Вкл.	Поддержание текущей выходной частоты
			Выкл.	Частота не поддерживается
84	ROK	Разрешение команды работы	Вкл.	Команда работы разрешена
			Выкл.	Команда работы не разрешена
85	EB	Обнаружение направления вращения (только C007)	Вкл.	Прямой ход
			Выкл.	Реверсивный ход

Сводная таблица функций входов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
86	DISP	Ограничение дисплея	Вкл.	Показывается только параметр, настроенный регистром b038
			Выкл.	Можно просматривать все показания
255	нет	Функция не задана	Вкл.	(вход игнорируется)
			Выкл.	(вход игнорируется)

Сводная таблица функций выходов. В этой таблице перечислены все функции для логических выходов (клемм [11], [12] и [AL]). Подробное описание этих функций, связанных с ними параметров и настроек с примерами схем см. в разделе «Использование клемм интеллектуальных выходов» главы 4.

Сводная таблица функций выходов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
00	RUN	Сигнал рабочего режима	Вкл.	При нахождении инвертера в режиме работы
			Выкл.	При нахождении инвертера в режиме останова
01	FA1	Выход на частоту, тип 1 – постоянная скорость	Вкл.	При заданной частоте на выходе электродвигателя
			Выкл.	При отключенном выходе электродвигателя и на линейных участках разбега или замедления
02	FA2	Выход на частоту, тип 2 – чрезмерная частота	Вкл.	При превышении установленного порога частоты на выходе электродвигателя, в т.ч. на линейных участках разгона (C042) и замедления (C043)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
03	OL	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке 1	Вкл.	Выходной ток превышает порог сигнализации перегрузки (C041)
			Выкл.	Выходной ток ниже порога сигнализации
04	OD	Отклонение выходного сигнала для ПИД-регулирования	Вкл.	Погрешность ПИД-регулирования превышает порог сигнализации отклонения
			Выкл.	Погрешность ПИД-регулирования не превышает порог сигнализации отклонения
05	AL	Сигнал тревоги	Вкл.	Имел место сигнал тревоги, который не был сброшен
			Выкл.	Сигналов тревоги с момента последнего сброса тревог не возникало
06	FA3	Выход на частоту, тип 3 – заданная частота	Вкл.	На выход электродвигателя выдается заданная частота на линейных участках разгона (C042) и замедления (C043)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
07	OTQ	Сигнал снижения/ превышения крутящего момента	Вкл.	Оценочная величина крутящего момента электродвигателя превышает указанный уровень
			Выкл.	Оценочная величина крутящего момента электродвигателя ниже указанного уровня
09	UV	Недостаточное напряжение	Вкл.	Инвертер работает при пониженном напряжении
			Выкл.	Инвертер не работает при пониженном напряжении
10	TRQ	Сигнал ограничения крутящего момента	Вкл.	Действует функция ограничения крутящего момента
			Выкл.	Функция ограничения крутящего момента не действует
11	RNT	Превышено время наработки	Вкл.	Суммарное время работы инвертера превышает заданное значение
			Выкл.	Суммарное время работы инвертера не превышает заданного значения
12	ONT	Превышено время включения питания	Вкл.	Суммарное время нахождения инвертера во включенном состоянии превышает заданное значение
			Выкл.	Суммарное время нахождения инвертера во включенном состоянии не превышает заданного значения
13	THM	Предупреждение о перегреве	Вкл.	Интегральное показание системы защиты от перегрева превышает уставку C061
			Выкл.	Интегральное показание системы защиты от перегрева не превышает уставку C061
19	BRK	Сигнал отпускания тормоза	Вкл.	Выход для отпускания тормоза
			Выкл.	Отсутствие действий с тормозом
20	BER	Сигнал ошибки тормоза	Вкл.	Возникла ошибка тормоза
			Выкл.	Тормоз работает штатно
21	ZS	Сигнал обнаружения скорости при нулевой частоте	Вкл.	Выходная частота упала ниже порога, указанного параметром C063
			Выкл.	Выходная частота выше порога, указанного параметром C063
22	DSE	Чрезмерное отклонение скорости	Вкл.	Разность между параметром команды скорости и фактической скоростью превышает заданное значение P027
			Выкл.	Разность между параметром команды скорости и фактической скоростью не превышает заданного значения P027
23	POK	Завершение позиционирования	Вкл.	Позиционирование завершено
			Выкл.	Позиционирование не завершено

Сводная таблица функций выходов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
24	FA4	Выход на частоту, тип 4 – чрезмерная частота	Вкл.	Превышен установленный порог частоты на выходе электродвигателя, в т.ч. на линейных участках разгона (C045) и замедления (C046)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
25	FA5	Выход на частоту, тип 5 – заданная частота	Вкл.	На выход электродвигателя выдается заданная частота на линейных участках разгона (C045) и замедления (C046)
			Выкл.	Выход электродвигателя выключен или его уровень ниже заданной частоты
26	OL2	Сигнал предварительного уведомления о перегрузке 2	Вкл.	Выходной ток превышает порог сигнализации перегрузки (C111)
			Выкл.	Выходной ток ниже порога сигнализации
27	ODc	Обнаружение отсоединения аналогового входа по напряжению	Вкл.	Входная величина [O] < уставки b070 (обнаружена потеря сигнала)
			Выкл.	Потери сигнала не обнаружено
28	OIDc	Обнаружение отсоединения аналогового токового входа	Вкл.	Входная величина [OI] < уставки b071 (обнаружена потеря сигнала)
			Выкл.	Потери сигнала не обнаружено
31	FBV	Выходной сигнал 2-й ступени ПИД-регулирования	Вкл.	Переход во включенное состояние происходит, если инвертер находится в рабочем режиме, а технологический параметр (ТП) ПИД-регулирования становится меньше нижнего предела обратной связи (C053)
			Выкл.	Переход в выключенное состояние происходит, если технологический параметр (ТП) ПИД-регулирования превосходит верхний предела ПИД-регулирования (C052) или инвертер переходит из рабочего режима в режим останова
32	NDc	Обнаружение отсоединения сети	Вкл.	Истек сторожевой таймер обмена данными (длительность задается регистром C077)
			Выкл.	Периодичность обмена данными не вызывает срабатывания сторожевого таймера
33	LOG1	Функция логического выхода 1	Вкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C143, равен логической «1»
			Выкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C143, равен логическому «0»
34	LOG2	Функция логического выхода 2	Вкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C146, равен логической «1»
			Выкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C146, равен логическому «0»
35	LOG3	Функция логического выхода 3	Вкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C149, равен логической «1»
			Выкл.	Результат булевой операции, заданной регистром C149, равен логическому «0»
39	WAC	Сигнал предупреждения о выработке ресурса конденсатора	Вкл.	Истек срок службы внутреннего конденсатора
			Выкл.	Срок службы внутреннего конденсатора не истек
40	WAF	Сигнал предупреждения об охлаждающем вентиляторе	Вкл.	Истек срок службы охлаждающего вентилятора
			Выкл.	Срок службы охлаждающего вентилятора не истек
41	FR	Сигнал пускового контакта	Вкл.	Инвертеру выдана команда FW или RV
			Выкл.	Инвертеру не выдана команда FW или RV, либо выданы одновременно обе команды
42	OHF	Предупреждение о перегреве радиатора	Вкл.	Температура радиатора превышает указанное значение (C064)
			Выкл.	Температура радиатора не превышает указанного значения (C064)
43	LOC	Обнаружение низкой нагрузки	Вкл.	Ток электродвигателя ниже указанного значения (C039)
			Выкл.	Ток электродвигателя не ниже указанного значения (C039)
44	MO1	Общий выход 1	Вкл.	Общий выход 1 включен
			Выкл.	Общий выход 1 выключен
45	MO2	Общий выход 2	Вкл.	Общий выход 2 включен
			Выкл.	Общий выход 2 выключен
46	MO3	Общий выход 3	Вкл.	Общий выход 3 включен
			Выкл.	Общий выход 3 выключен
50	IRDY	Сигнал готовности инвертера	Вкл.	Инвертер готов принять команду работы
			Выкл.	Инвертер не готов принять команду работы
51	FWR	Прямой ход	Вкл.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме прямого хода
			Выкл.	Инвертер не управляет электродвигателем в режиме прямого хода

Сводная таблица функций выходов				
Код парам.	**Обознач. клеммы**	**Наименование функции**	**Описание**	
52	RVR	Реверсивный ход	Вкл.	Инвертер управляет электродвигателем в режиме реверсивного хода
			Выкл.	Инвертер не управляет электродвигателем в режиме реверсивного хода
53	MJA	Сигнал о существенной неисправности	Вкл.	Разъединение инвертера при существенной неисправности
			Выкл.	Инвертер в норме, либо неисправность не является существенной
54	WCO	Двухпороговый компаратор для аналогового входа по напряжению	Вкл.	Входной аналоговый сигнал по напряжению – в пределах диапазона между порогами компаратора
			Выкл.	Входной аналоговый сигнал по напряжению – вне диапазона между порогами компаратора
55	WCOI	Двухпороговый компаратор для аналогового токового входа	Вкл.	Входной аналоговый сигнал по току – в пределах диапазона между порогами компаратора
			Выкл.	Входной аналоговый сигнал по току – вне диапазона между порогами компаратора
58	FREF	Источник команды частотного управления	Вкл.	С интерфейса оператора выдана команда частоты
			Выкл.	С интерфейса оператора не выдана команда частоты
59	CM. ССЫЛКУ	Источник команды работы	Вкл.	С интерфейса оператора выдана команда работы
			Выкл.	С интерфейса оператора не выдана команда работы
60	SETM	Выбор 2-го электродвигателя	Вкл.	Выбран 2-й электродвигатель
			Выкл.	Не выбран 2-й электродвигатель
62	EDM	Контроль работы функции STO (безопасное снятие крутящего момента; только клемма выхода 11)	Вкл.	Действует STO
			Выкл.	STO не действует
63	OPO	Выход опциональной платы	Вкл.	(выходная клемма для опциональной платы)
			Выкл.	(выходная клемма для опциональной платы)
255	нет	Не используется	Вкл.	-
			Выкл.	-

Функции, связанные с постоянными электродвигателя

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «H»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	**Параметр**	**Описание**	**A**	**B**	**Начальное значение**	**Ед. изм.**
H001	Выбор автоподстройки	Три варианта: 00 – отключено 01 – включено при останове электродвигателя; 02 – включено при вращении электродвигателя.	✕	✕	00	–
H002	Выбор постоянной электродвигателя	Два кода вариантов: 00 – стандартный электродвигатель Hitachi; 02 – данные автоподстройки.	✕	✕	00	–
H202	Выбор постоянной электродвигателя, 2-й электродвигатель		✕	✕	00	–
H003	Мощность электродвигателя	Двенадцать вариантов: 0,1/0,2/0,4/0,75/1,5/2,2/3,7/5,5/7,5/11/15/18,5	✕	✕	Определяется характеристиками конкретной модели инвертера	кВт
H203	Мощность электродвигателя, 2-й электродвигатель		✕	✕		кВт
H004	Число полюсов электродвигателя	Пять вариантов: 2 / 4 / 6 / 8 / 10	✕	✕	4	полюса
H204	Число полюсов электродвигателя, 2-й электродвигатель		✕	✕	4	полюса

Функция «H»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
H005	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя	Диапазон значений – от 1 до 1000.	✓	✓	100.	–
H205	Постоянная скоростной характеристики электродвигателя, 2-й электродвигатель		✓	✓	100.	–
H006	Постоянная стабилизации электродвигателя	Постоянная электродвигателя (задается на заводе), диапазон значений – от 0 до 255.	✓	✓	100.	–
H206	Постоянная стабилизации электродвигателя, 2-й электродвигатель		✓	✓	100.	–
H020	Постоянная электродвигателя R1 (электродвигатель Hitachi)	0,001~65,535 Ом	✕	✕	Определя-ется характерис-тиками конкретной модели инвертера	Ом
H220	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		✕	✕		Ом
H021	Постоянная электродвигателя R2 (электродвигатель Hitachi)	0,001~65,535 Ом	✕	✕		Ом
H221	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		✕	✕		Ом
H022	Постоянная электродвигателя L (электродвигатель Hitachi)	0,01~655,35 мГн	✕	✕		мГн
H222	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		✕	✕		мГн
H023	Постоянная электродвигателя I0 (электродвигатель Hitachi)	0,01~655,35 А	✕	✕		А
H223	Постоянная электродвигателя I0, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		✕	✕		А
H024	Постоянная электродвигателя J (электродвигатель Hitachi)	0,001~9999 кг-м^2	✕	✕		кг-м^2
H224	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель (электродвигатель Hitachi)		✕	✕		кг-м^2
H030	Постоянная электродвигателя R1 (данные автоподстройки)	0,001~65,535 Ом	✕	✕	Определя-ется характерис-тиками конкретной модели инвертера	Ом
H230	Постоянная электродвигателя R1, 2-й электродвигатель (данные автоподстройки)		✕	✕		Ом
H031	Постоянная электродвигателя R2 (данные автоподстройки)	0,001~65,535 Ом	✕	✕		Ом
H231	Постоянная электродвигателя R2, 2-й электродвигатель (данные автоподстройки)		✕	✕		Ом
H032	Постоянная электродвигателя L (данные автоподстройки)	0,01~655,35 мГн	✕	✕		мГн
H232	Постоянная электродвигателя L, 2-й электродвигатель (данные автоподстройки)		✕	✕		мГн
H033	Постоянная электродвигателя I0 (данные автоподстройки)	0,01~655,35 А	✕	✕		А
H233	Постоянная электродвигателя I0, 2-й электродвигатель (данные автоподстройки)		✕	✕		А
H034	Постоянная электродвигателя J (данные автоподстройки)	0,001~9999 кг-м^2	✕	✕		кг-м^2
H234	Постоянная электродвигателя J, 2-й электродвигатель (данные автоподстройки)		✕	✕		кг-м^2
H050	Усиление компенсации скольжения P для регулирования V/f с обратной связью	0,00-10,00	✓	✓	0,20	-
H051	Усиление компенсации скольжения I для регулирования V/f с обратной связью	0.-1000.	✓	✓	2.	-

Функции постоянных электродвигателя с постоянным магнитом

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе А столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе В столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «H»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	А	В	Начальное значение	Ед. изм.
H 102	Настройка кода электродвигателя с постоянным магнитом	00 – стандартный электродвигатель Hitachi (в качестве постоянных электродвигателя используются H106-H110); 01 – автоподстройка (в качестве постоянных электродвигателя используются H109-H110, H111-H113).	✗	✗	**00**	–
H 103	Мощность электродвигателя с постоянным магнитом	0,1/0,2/0,4/0,55/0,75/1,1/1,5/2,2/3,0/3,7/4,0/5,5/7,5/11,0/15,0/18,5	✗	✗	Зависит от мощности	кВт
H 104	Настройка числа полюсов электродвигателя с постоянным магнитом	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	✗	✗	Зависит от мощности	столбы
H 105	Номинальный ток электродвигателя с постоянным магнитом	(0,00-1,00)×номинальный ток инвертера [A]	✗	✗	Зависит от мощности	A
H 106	Постоянная R (сопротивление) электродвигателя с постоянным магнитом	0,001-65,535 [Ом]	✗	✗	Зависит от мощности	Ом
H 107	Постоянная Ld (индуктивность по оси d) электродвигателя с постоянным магнитом	0,01-655,35 [мГн]	✗	✗	Зависит от мощности	мГн
H 108	Постоянная Lq (индуктивность по оси q) электродвигателя с пост. магн.	0,01-655,35 [мГн]	✗	✗	Зависит от мощности	мГн
H 109	Постоянная Ke (постоянная напряжения индукции) электродвигателя с постоянным магнитом	0,0001~6,5535 [В / (рад/с)]	✗	✗	Зависит от мощности	В/(рад/с)
H 110	Постоянная электродвигателя с постоянным магнитом J (момент инерции)	0,001-9999,000 [kgm^2]	✗	✗	Зависит от мощности	кг-$м^2$
H 111	Постоянная электродвигателя с постоянным магнитом R (сопротивление, автомат.)	0,001-65,535 [Ом]	✗	✗	Зависит от мощности	Ом
H 112	Постоянная электродвигателя с постоянным магнитом Ld (индуктивность по оси d, автомат.)	0,01-655,35 [мГн]	✗	✗	Зависит от мощности	мГн
H 113	Постоянная электродвигателя с постоянным магнитом Lq (индуктивность по оси q, автомат.)	0,01-655,35 [мГн]	✗	✗	Зависит от мощности	мГн
H 116	Характеристика скорости постоянного магнита	1-1000 [%]	✓	✓	**100**	%
H 117	Пусковой ток электродвигателя с постоянным магнитом	20,00-100,00 [%]	✗	✗	**70,00[%]**	%

Функция «H»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
H118	Длительность пуска электродвигателя с постоянным магнитом	0,01-60,00 [s]	✗	✗	**1,00 [c]**	с
H119	Постоянная стабилизации	0-120 [%]	✗	✗	**100[%]**	%
H121	Минимальная частота	0,0-25,5 [%]	✓	✓	**8,0 [%]**	%
H122	Ток холостого хода электродвигателя	0,00-100,00 [%]	✓	✓	**10,00 [%]**	%
H123	Выбор способа пуска электродвигателя с постоянным магнитом	00 – норма; 01 – оценка начального положения магнита.	✗	✗	**0**	–
H131	Повтор ожидания 0 В при оценке начального положения постоянного магнита	0-255	✗	✗	**10**	–
H132	Повтор ожидания детектирования при оценке начального положения постоянного магнита	0-255	✗	✗	**10**	–
H133	Повтор детектирований при оценке начального положения постоянного магнита	0-255	✗	✗	**30**	–
H134	Усиление напряжения при оценке начального положения постоянного магнита	0-200	✗	✗	**100**	–

H102 до H134 индицируются только в режиме PM (электродвигателя с постоянным магнитом).

Функции платы расширения

Параметры «P» действуют при подключенной плате расширения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе A столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, отличном от «10» (высокий уровень доступа).

ПРИМЕЧАНИЕ. Отметка «✓» в графе B столбца «Редактирование в режиме работы» указывает параметры, доступные при значении b031, равном «10» (высокий уровень доступа).

Функция «P»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
P001	Реакция при возникновении ошибки опциональной платы	Два кода вариантов: 00…разъединение инвертера; 01…игнорирование ошибки (инвертер продолжает работать).	✗	✓	00	–
P003	Выбор клеммы [EA]	Три варианта: 00…опорный сигнал скорости (в т.ч. для ПИД-регулирования); 01…управление с обратной связью от кодера; 02…дополнительная клемма для EzSQ.	✗	✗	00	–

Функция «P»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
P004	Выбор режима входа последовательности импульсов для обратной связи	Четыре варианта: 00…однофазные импульсы [EA]; 01…2-фазные импульсы (разнесение 90°) 1 ([EA] и [EB]); 02…2-фазные импульсы (разнесение 90°) 2 ([EA] и [EB]); 03…однофазные импульсы [EA] и сигнал направления [EB].	✕	✕	00	–
P011	Настройка импульсов кодера	Задание числа импульсов (ppr) кодера, диапазон – 32~1024 импульса.	✕	✕	512.	–
P012	Выбор режима простого позиционирования	Два кода вариантов: 00…простое позиционирование отключено; 01…простое позиционирование включено.	✕	✕	00	–
P015	Малая скорость	Диапазон – от начальной частоты (b082) до 10,00 Гц.	✕	✓	5,00	Гц
P026	Уровень обнаружения ошибки заброса скорости	Диапазон – от 0 до 150%.	✕	✓	115,0	%
P027	Уровень обнаружения ошибки отклонения скорости	Диапазон – от 0 до 120 Гц	✕	✓	10,00	Гц
P031	Способ задания времени замедления	00…интерфейс оператора, 01…EzSQ	✕	✕	00	–
P033	Выбор входа команды крутящего момента	Четыре варианта: 00…аналоговый вход по напряжению [O]; 01…аналоговый токовый вход [OI]; 03…интерфейс оператора, 06…опциональная плата	✕	✕	00	–
P034	Входной уровень команды крутящего момента	Диапазон значений – от 0 до 200%.	✓	✓	0.	%
P036	Выбор режима смещения крутящего момента	Два кода вариантов: 00…без смещения 01…интерфейс оператора	✕	✕	00	–
P037	Задание величины смещения крутящего момента	Диапазон – от -200 до 200%	✓	✓	0.	%
P038	Выбор полярности смещения крутящего момента	Три варианта: 00…по арифметическому знаку; 01…по направлению вращения; 05…опция.	✕	✕	00	–
P039	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (прямой ход)	Диапазон – от 0,00 до 120,00 Гц	✕	✕	0,00	Гц
P040	Ограничение скорости для регулирования крутящего момента (прямой ход)	Диапазон – от 0,00 до 120,00 Гц	✕	✕	0,00	Гц
P041	Время переключения между регулированием скорости и крутящего момента	Диапазон – от 0 до 1000 мс.	✕	✕	0.	мс
P044	Сторожевой таймер обмена данными (для опциональной платы)	Диапазон значений – от 0,00 до 99,99 с.	✕	✕	1,00	с
P045	Действие инвертера при ошибке обмена данными (для опциональной платы)	00 (разъединение), 01 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 02 (игнорирование ошибок), 03 (останов электродвигателя после выбега), 04 (замедление и останов электродвигателя).	✕	✕	00	–

Функция «P»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
P046	Ввод-вывод с опросом DeviceNet: номер экземпляра выходного устройства	От 0 до 20	✗	✗	01	–
P048	Действие инвертера в состоянии простоя обмена данными	00 (разъединение), 01 (разъединение после замедления и останова электродвигателя), 02 (игнорирование ошибок), 03 (останов электродвигателя после выбега), 04 (замедление и останов электродвигателя).	✗	✗	00	–
P049	Задание числа полюсов электродвигателя для определения частоты вращения	0/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	✗	✗	0	столбы
P055	Множитель частоты последовательности импульсов	Задание числа импульсов на максимальной частоте, диапазон – от 1,0 до 32,0 кГц	✗	✓	1,5	кГц
P056	Постоянная времени фильтра частоты входа последовательности импульсов	Диапазон – от 0,01 до 2,00 секунд	✗	✓	0,10	с
P057	Смещение входа последовательности импульсов	Диапазон значений – от -100 до 100%.	✗	✓	0.	%
P058	Ограничение настройки входа последовательности импульсов	Диапазон – от 0 до 100%.	✗	✓	100.	%
P060	Ступень 0	С P073 по P072 (Отображаются только 4 старших разряда).	✓	✓	0	импульсы
P061	Ступень 1		✓	✓	0	импульсы
P062	Ступень 2		✓	✓	0	импульсы
P063	Ступень 3		✓	✓	0	импульсы
P064	Ступень 4		✓	✓	0	импульсы
P065	Ступень 5		✓	✓	0	импульсы
P066	Ступень 6		✓	✓	0	импульсы
P067	Ступень 7		✓	✓	0	импульсы
P068	Выбор режима возврата в исходное положение	00…режим низкой скорости; 01…режим высокой скорости.	✓	✓	00	–
P069	Направление возврата в исходное положение	00 – направление прямого хода; 01 – направление реверсивного хода.	✓	✓	01	–
P070	Частота возврата на низкой скорости	0 – 10 Гц	✓	✓	5,00	Гц
P071	Частота возврата на высокой скорости	От 0 до 400 Гц	✓	✓	5,00	Гц
P072	Диапазон положений (вперед)	От 0 до +268435455 (индицируются 4 старших разряда)	✓	✓	268435455	импульсы
P073	Диапазон положений (назад)	От -268435455 до 0 (индицируются 4 старших разряда)	✓	✓	-268435455	импульсы
P075	Выбор режима позиционирования	00 – с ограничением; 01 – без ограничения (кратчайший путь). P004 задается равным или.	✗	✗	00	–
P077	Таймер отсоединения кодера	от 0,0 до 10,0 секунд	✓	✓	1,0	с
P100 ~ P131	Пользовательский параметр EzSQ U(00) ~ U(31)	Диапазон настройки каждого значения – от 0 до 65535	✓	✓	0.	–
P140	Количество данных EzCOM	От 1 до 5	✓	✓	5	–
P141	Адресат EzCOM 1 – адрес	От 1 до 247	✓	✓	1	–

Функция «P»			Редактирование в режиме работы		Заводские настройки	
Код ф-ции	Параметр	Описание	A	B	Начальное значение	Ед. изм.
P 142	Адресат EzCOM 1 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 143	Источник EzCOM 1 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 144	Адресат EzCOM 2 – адрес	От 1 до 247	✓	✓	2	–
P 145	Адресат EzCOM 2 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 146	Источник EzCOM 2 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 147	Адресат EzCOM 3 – адрес	От 1 до 247	✓	✓	3	–
P 148	Адресат EzCOM 3 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 149	Источник EzCOM 3 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 150	Адресат EzCOM 4 – адрес	От 1 до 247	✓	✓	4	–
P 151	Адресат EzCOM 4 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 152	Источник EzCOM 4 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 153	Адресат EzCOM 5 – адрес	От 1 до 247	✓	✓	5	–
P 154	Адресат EzCOM 5 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 155	Источник EzCOM 5 – регистр	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 160 – P 169	Записываемый регистр [1]~[10] для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 170 – P 179	Считываемый регистр [1]~[10] для команды опционального интерфейса	0000 – FFFF	✓	✓	0000	–
P 180	Адрес узла Profibus	От 0 до 125	✕	✕	0.	–
P 181	Сброс адреса узла Profibus	00 (сброс) / 01 (без сброса)	✕	✕	00	–
P 182	Выбор адресации Profibus	00(PPO) / 01(обычный)/ 02 (гибкий выбор формата)	✕	✕	00	–
P 185	Адрес узла CANopen	От 0 до 127	✕	✕	0	–
P 186	Выбор скорости CANOpen	00 – 08	✕	✕	06	–
P 190	Адрес узла CompoNet	От 0 до 63	✕	✕	**0**	–
P 192	MAC-идентификатор DeviceNet	От 0 до 63	✕	✕	**63**	–
P 195	Длина кадра ML2	00 (32 байта) / 01 (17 байт)	✕	✕	**00**	–
P 196	Адрес узла ML2	С 21h по 3Eh	✕	✕	**21h**	h

Указатель

Указатель

Указатель **Стр.**

- **A – Z / A – B** **2**
- **Г – М** **3**
- **Н – П** **4**
- **Р** **5**
- **С, Т** **6**
- **У – Э** **7**

A – Z

A – группа функций.....3-12
B – группа функций.....3-44
C – группа функций 3-83
D – группа функций 3-7
EDM..... A-3
EzCOM (одноранговая связь)..... B-20
EzSQ
значения параметров 3-122
настройки 3-18
F – группа параметров.....3-11
H – группа функций 3-104
Modbus
общие принципы сети B-2
регистры B-26,Ver.2-20
список данных..... B-24,Ver.2-18
список соленоидов..... B-24,Ver.2-18
NEC A-5
P – группа прочих параметров.....3-111
S-образная кривая
разгона/замедления 3-38

А

Автоматика
регистрация пользовательских
параметров.....3-61
режим перезапуска 3-44
Автоматический регулятор
напряжения 2-31,3-35
Алгоритмическая регулировка
крутящего момента.....3-4,3-104
Алгоритмы управления.....3-22
Аналоговые выходы
работа 4-90
функции, связанные с
калибровкой 3-101
Аналоговые сигналы
запоминание состояния
команды 4-45
Аналоговый вход
настройка характеристик.....3-16
параметры калибровки 3-99
выбор входа по
напряжению/току.....4-28
токовый вход 4-87
обнаружение отсоединения.....4-70
работа 4-87
установка диапазона 3-40,3-43
настройки 3-16,3-40
напряжение.....4-87
АРН шины пост. тока.....3-78

Б

Базовая частота 2-31,A-2
настройка 3-15
Библиография ..... A -8
БТИЗ 1-18,A-4
извлечение из упаковки 2-2
методика измерения.....6-20
порядок действий.....6-15
способ проверки 6-17
выбор режима Ver.2-16

В

Введение 1-18
Векторное управление без
датчиков..... 3-22,3-107,A-6
Вентиляция.....2-8
Внешние интерфейсы
восстановление.....6-14
Восстановление стандартных
заводских настроек 6-14
Вращение
Задание источника
команды.....2-30,3-12,4-35
источник команды.....4-84
об/мин.....2-36
Вторая ступень
выход 2-й ступени 4-71
Второй электродвигатель
разгон и замедление.....3-37
выбор электродвигателя.....4-85
электродвигатель.....4-21
Вход
конфигурации клемм 3-83
сводная таблица функций 3-85
цепи.....4-4,4-12
Вход по напряжению.....3-16,4-87
Выбор входа по напряжению или
силе тока 4-28
Выбор двух наборов параметров 3-5
отношение напряжения к
частоте 1-19
Выбор чтения/записи данных..... Ver.2-16
Выполнение программы EzSQ.....4-49
Выпрямитель A-6
Выход 3-95
логика и синхронизация.....3-102
частота 2-34
отклонение ПИД-
регулирования 4-58
регулировка параметров.....3-95
функция задержки 4-53
цепи 4-4,4-51
настройка 3-11
итоговая таблица.....3-91
перегрузка.....3-48
электродвигатель.....1-20
Выход вентилятора.....2-8
Выход на частоту.....A -2
Выход на частоту
Выход обнаружения нулевой
скорости.....3-96
Выход превышения/снижения
крутящего момента 3-95
Выход предупреждения о
перегреве радиатора.....3-96
Выходы с открытым коллектором.....4-51,A-5
Вычисляемая функция.....3-41

Г

Гарантийное покрытие.....6-22
Гарантийные обязательства.....6-22
Гармоники A-4
Глоссарий A-2

Д

Двухпороговый компаратор для аналоговых сигналов
Двухступенчатые разгон и замедление 4-22
Динамическое торможение 1-21,A-3
Диод ..... A -3
Дистанционное управление 4-33
сброс данных.....4-34
функция увеличения (потенциометр регулировки скорости с электромеханическим приводом) 4-34
функция уменьшения (потенциометр регулировки скорости с электромеханическим приводом) 4-34
Добавочная частота 3-42
разрешение 4-41
Дроссель.....2-4,5-3,A-2

З

Завершение позиционирования.....4-69
Заводская табличка.....1-3
Заводские настройки
Задание (выбор) данных 2-го электродвигателя.....4-21
Задание источника ТП.....3-31
Замедление.....1-23,3-11
вторая функция.....3-37
двухступенчатое 4-22
кривые характеристик 3-38
останов 3-30
источник команды.....4-84
задание источника 3-12
настройка A-4
пределы 3-28
связанные функции.....3-28
Замена исходных настроек 3-13
коды ошибок 2-36
Защита от перегрева
Код ошибки инвертера.....6-8
Защита от самопроизвольного запуска 4-25
код ошибки 6-8
Защита от самопроизвольного запуска 4-56

И

Изменение параметров во время работы 3-4,3-53,4-27
Импульсы
последовательность импульсов A/B.....4-89
сброс счетчика импульсов.....4-40
Инвертер 1-18,A-4
Индикаторы 2-25,2-26,3-3
Индикация
действие 3-7
клеммы 3-83,4-6
параметры.....2-34
Индуктивная нагрузка.....A-5
Инерция A-4
Инициализация 6-14
коды.....3-70
связанные параметры.....3-70
Интеллектуальные выходы 4-11
клеммы 3-89,4-51
Интеллектуальные клеммы
определение.....A-4
указатель.....4-10
функции.....3-83
Интеллектуальный вход.....4-10
Испытание изоляции.....6-16

К

Клеммы
перечень 4-10
крутящий момент..... xiv,2-17
Контактные данные.....xix
Контрольное испытание.....A-6
Конфигурация режима перезапуска 3-72
Конфигурация сообщений
запрос B-6
Короткозамкнутые электродвигатели A-7
Коэффициент усиления пропорционального звена 3-31
Крепление
параметр длины кабеля.....3-54
постоянные 3-104
зазор для вентиляции 2-8
размеры 2-9
Условия размещения 2-7
Крутящий момент 1-19,A-8
алгоритм управления 3-4,3-22,3-104
выбор ограничения 4-37
коды ошибок 6-8
контроль 6-8
концевой выключатель 1, 2 4-38
настройки, связанные с командами.....3-113
параметры клемм xiv,2-17
сигнал ограничения.....4-63
определение.....A-8
усиление.....3-24
функция ограничения 3-62
Крутящий момент начала движения .....A -2

Л

Линейный разгон/замедление 3-38
Логические выходы
действие.....3-102,4-75

М

Масштабирование.....3-70
Меры предосторожности
методики эксплуатации.....4-2
общие правила x
указатель.....iv

установка инвертера 2-7
Многоскоростной режим
выбор – разряд 0 (младший).....4-17
выбор – разряд 1 4-17
выбор – разряд 2 4-17
выбор – разряд 3 (старший).....4-17
настройки.....3-19
профиль.....1-22
работа..... A-5
Многоскоростной режим – выбор скорости в двоичном коде 4-36
Многоступенчатое задание положения
функция переключения.....3-119
Монтаж
для серии WJ200..... D-5
указания 2-6
основные функции.....2-25,3-3
Монтаж по нормам ЭМС
рекомендации..... D-6
указания..... D-2
Мощность в л.с..... A-4
навигация 2-26
настройка режима 3-79
клеммы 3-83,4-12
обзор клемм.....3-84

Н

Наблюдения при пробном включении 2-36
Напряжение насыщения A-6
Настройка входов с логикой потребителя/источника.....4-12
Настройка импульсов кодера 3-112
Настройка источника клеммы/программы 3-12
выдача предупреждения.....4-65
Настройки 3-116
Настройки максимальной частоты 3-15
отклик..... B-8
Настройки, связанные со свободным регулированием V/F 3-74
Несущая частота..... A -2
автоматическое уменьшение.....3-69
регулировка.....3-69
ШИМ.....3-69
Номер модели
Нормы ЭМС CE..... D -2

О

Обмен данными по сети..... 1-23,B-2
значения параметров..... B-4
код ошибки 6-11
настройки.....3-98
перечень данных, доступных по сети Modbus B-24
согласующий резистор B-3
справочное описание протокола..... B-5
Обнаружение низкой нагрузки.....4-79
параметры 3-94
обозначение.....1-3
на заводской табличке.....1-3
Обследование
измерения электрических параметров 6-18
Объединяемые компоненты .....E -3
Однофазное питание.....A-7
Однофазный импульсный вход..... 3-114,3-115
Описание системы 2-4
Определение NEMA.....A-5
Ориентация..... 2-2
Останов
включение функции 3-70
настройка режима 3-72
электродвигатель.....4-31
переключение на управление положением 4-48
потенциометр 2-25
Останов с выбегом.....4-23,A-4
Отмена LAD 4-39
Отсоединение двухпорогового компаратора 3-67
Отсоединение неисправного аналогового входа.....4-70
Ошибка опциональной платы..... 3-111
Ошибка системы защиты от перегрева Ver.2-17
сброс 6-8
Ошибки при включении питания.....3-44
команды выполнения.....4-50
ввода команды крутящего момента..4-42

П

Панель управления..... 2-2,3-2
подключение.....3-10
Параметры окружающей среды..... 1-8,1-9
Параметры основного профиля..... 3-11
Перегрузка
выход предупреждения.....3-95
источник ограничения.....4-37
коды ошибок 6-8
конфигурация 3-48
ограничение.....3-51
предупредительный сигнал.....4-57
Перегрузка по току 3-44
защита.....3-51
сигнал превышения крутящего момента 4-61
Переключение на энергосистему общего пользования 4-26
Переменный крутящий момент.....3-22
схема 2-26
события разъединения 6-13
Перемещение по экранам
Периодические проверки.....E -3
ПИД регулирование
контур 1-25,A-5
сброс 4-32
конфигурация 3-33
автотрансформатор 3-31
выход отклонения.....3-34
отключение 4-32
ошибка 4-58,A-3
инверсия ошибки 3-33

выход сравнения обратной связи 3-34
выход второй ступени 4-71
определение технологического параметра A-6
предел выхода 3-33
настройки 3-31
масштабирование 3-34
функция деактивации 3-34
Питание
коэффициент мощности A-5
Подача на инвертер питания 2-24
Поддержание выходной частоты 4-49
Подстройка к активной частоте 3-47
Поиск и устранение неисправностей 6-3
Полоса нечувствительности .... A -3
постоянная времени частотного фильтра 3-17
Полюса электродвигателя 1-24,2-33,3-104
Пониженное напряжение. разъединение 3-44
код ошибки 6-8
Извлечение из упаковки 2-2
Порядок автономной автоподстройки 3-110
Порядок выполнения соединений 4-9
Постоянные величины
крутящий момент 3-22
Потенциометр 2-30,3-12,4-55
меры предосторожности 2-24
компоненты 1-2,2-7
Потери мощности A-8
Пояснение кодов функций B-10
Предпусковые испытания 2-24
Предупреждение
коды 6-11
общие правила x
порядок действий 4-3
устранение неисправностей 6-2
указатель iv
Предупреждение о перегреве радиатора 4-78
программирование 3-2
просмотр событий разъединения 6-8
Привод с регулируемой частотой
Принадлежности 5-2
Пробное включение питания 2-23
разгон и замедление 2-36
Проверка значения обратной связи 4-73
Проверка мегомметром 6-16
Программная блокировка 3-4,3-53,4-27
Простое позиционирование 3-114
Противопомеховые фильтры 5-2
Профилактическое обслуживание 6-15
Профилактическое обслуживание 6-15
Процедура передачи данных B-5
Прочее
Прямой ход
пуск/останов 4-16
реверсирование 4-31
вращение 4-81
разъединение 4-24
Пуск
регулировка частоты 3-70
сигнал контактов 4-77
сигнал чрезмерного отклонения 4-68

Р

Работа
команда 4-11
ограничение направления 3-55
параметры, связанные с ограничением 3-55
определение направления 4-50
режим 2-34,3-4
время ожидания включения питания 3-55
сигнал 4-52
сигнал исчерпания лимита времени 4-64
Рабочий цикл A-3
Развязывающий трансформатор A-4
Размеры
Разрешение быстрого пуска 4-42
аналоговые входы 4-88
функции 3-103
Разрешения
сигнал исчерпания лимита времени работы 4-64
Разъединение по высокому напряжению 3-44
код ошибки 6-8,6-9,6-10,6-11
Реактанс A-6
Реактор нулевой фазы 5-4
Реакторы переменного тока 5-3
Реверсивный ход
вращение 4-81
защита от реверсивного пуска 3-55
крутящий момент A-6
пуск/останов 4-16
Регистрация пользовательских параметров 3-61
Регулирование V/f 3-22
Регулирование вентилятора 3-70
Редактирование параметров 2-25,2-29
настройка 1-21,2-26
перечень C-2
Редактирование параметров 2-25,2-29
Режим 4-х квадрантов 4-93
Режим индикации 2-26,3-4,6-8
Режим программирования 2-26,2-34,3-4
Режим редактирования 2-35
Режим экономии энергии 3-36
Рекомендуемые размеры обжимных манжет 4-9
Рекуперативное торможение A-6
Реле
для интеллектуальных выходов 4-52

контакты сигнала тревоги 4-59
Ротор A-6
Ручное задание величины
повышения крутящего момента; 3-24
интерпретация показаний 2-36
останов инвертера.....2-36
режимы индикации/программирования.. 2-36
режимы пуска/останова и
индикации/программирования 2-36

С

Самопроизвольный пуск при
включении.....4-25
скорость (об/мин).....2-36
коды ошибок..... 6-9,6-10,6-11
Сброс
действие 3-102
инвертор.....4-29
Сброс событий 4-72
Сдвиг частоты
инвертер.....1-4
определение A-7
Сертификация CE..... A -2
Сечение проводов, соединяемых
с клеммами управления и реле.....4-8
Сигнал о существенной
неисправности.....4-82
переключение (1)～(3) 4-46
Сигнал обнаружения скорости
при нулевой частоте.....4-67
Сигнал обрыва линии обмена
данными
обнаружение.....4-74
Сигнал пониженного напряжения 4-62
Сигнал предупреждения об
охлаждающем вентиляторе 4-76
тип 1 – пост. скорость 4-55
тип 2 – избыточная частота.....4-55
тип 3 – уставка частоты.....4-55
тип 4 – избыточная частота (2).....4-55
тип 5 – уставка частоты (2).....4-55
Сигнал тревоги 4-52,4-59
Сигнализация разъединения 4-60
Система регулирования A-6
Скоростной профиль 1-22
Скорость
Снятие крышек с
вентиляционных отверстий
инвертера 2-23
События разъединения 3-9,4-29
Согласующий резистор для сети..... B-3
Соединение с ПЛК.....4-4
Сохранение новых значений регистров
(ввод команды)..... B-19
Срок службы конденсатора
кривая 6-21
предупреждающий сигнал.....4-76
Стандартные функции 3-12
Статор..... A-7
Схемы задержки выходных
функций.....4-53
Счетчик энергопотребления.....3-68
вход по напряжению 4-83
вход по току 4-83

Т

Таблица характеристик моделей 1-4
Таблицы задания параметров
привода Ver.2-48
Табличка с номинальными
характеристиками..... 1-3
Тахометр.....A-7
Температура окружающей среды 2-8,A-2
настройка 3-68
обнаружение отсоединения
токового входа 4-70
обнаружение отсоединения
входа по напряжению 4-70
Терминология.....A-2
Термистор
защита от перегрева.....4-30
код ошибки 6-8
определение A-7
Термоконтроль
реле A-7
Техника безопасности
меры предосторожности.....E-3
монтаж E-2
принципы .....E -2
связанные сигналы 4-49
сообщения I
Техническая поддержка. xix
Технологический параметр A-6
Типоразмер плавкого
предохранителя xv,2-16
Ток
вход.....4-87
перегрузка;.....2-32,3-48
функции, связанные с
ограничением 3-51
Толчковый режим работы A-5
толчковый режим;.....4-19
Торможение 1-21
динамическое 5-5
настройки.....3-26
резистор .....A -2
Торможение постоянным
током.....3-26,4-20,A-3
настройки (DB) 3-26
обнаружение частоты. 3-26
торможение постоянным
током 4-20
Тормоз
подтверждение 4-38
сигнал отпускания.....4-66
сигнал ошибки 4-66
функции управления 3-75
Транзистор A-8
Тревога разъединения/потери
питания 4-60
хронология 6-13
Трехфазное электропитание
определение A-7

меры предосторожности при подключении 2-15
соединение фаз электродвигателя 1-18

У

Удаление данных о потребленной энергии 4-43
Указания UL....xiii
Уменьшение крутящего момента 3-22
Универсальный вход (1)～(3) 4-79
Универсальный вход (1)～(7) 4-44
Управление электродвигателем 2-34
команда 2-29
регулирование 1-18,1-22,4-17
STO (безопасное снятие крутящего момента)
индикация работы (только клемма выхода 11)....4-86
настройки....3-79
Усиление для компенсации напряжения 3-24
Усиление интегрирующего звена 3-31
Ускорение 1-23,3-11
вторая функция....3-37
двухступенчатое 4-22
кривые характеристик 3-38
останов 3-30
Условные обозначения....i
функция переключения положения 3-120
электродвигатель....4-31
Уставка A-7
Устройство программирования....3-2

Ф

Фильтр РЧ помех....5-4
Форсирование
команд с цифрового интерфейса оператора....4-35
режимов клемм 4-42
Функции тонкой настройки....3-44
связанные функции....3-70,Ver.2-15
Функция автоподстройки 3-108.A-2
Функция возврата в исходное положение 3-121
Функция защитного останова....4-92
Функция парольной защиты 3-81
Функция увеличения/уменьшения 4-33

Х

Характеристики 1-2,2-2
Характеристики
поправка 3-24
сигналы логики управления 1-10,4-6
общие правила....1-8
табличка инвертера 1-3
Хронология редакций xviii
Хронология событий разъединения 3-9

Ц

Цифровой интерфейс оператора 2-25,3-3,A-3
Инвертер 2-9
Клеммы....2-17

Ч

Часто задаваемые вопросы 1-23
Часто задаваемые вопросы 1-23
Частота
Частота перескока....3-29,A-5
Частота толчкового режима 3-21
настройки 3-19
размеры 2-9
сигнал готовности....4-80

Ш

ШИМ A-6

Э

Экран
ограничение индикации....4-50
связанные параметры....3-57
перечень.... C-2
Эксплуатация
режимы.... 3-4
Электродвигатель
выбор постоянных....3-106
нагрузка A-5
полюса 1-24,2-33,3-104
скорость;....2-36
Выбор напряжения....3-104
проводка 2-22
Электродвигатель на основе постоянного магнита.... Ver.2-2
проводка
аналоговые входы 4-87
сечение жил xiv,2-16
выход инвертера....2-22
разъемы логики.... 2-22,4-6
вход питания....2-18
подготовка 2-15
контакты реле....4-6
клеммы логики управления....4-7
схема системы 4-5
Электромагнитные помехи....A-3
фильтр.... xii
Электропроводка питания....2-16
Электронная защита от перегрева
характеристика....3-49
кривая характеристики 3-49
выдача предупреждения 3-50,3-96