

Универсальный векторный частотный преобразователь

KD600M Series

Руководство по эксплуатации



Оглавление

Оглавление 2

Предисловие..... 1

Глава 1. Информация по технике безопасности и меры предосторожности..... 6

1.1. Меры безопасности..... 7

1.2. Меры предосторожности..... 10

Глава 2. Информация об изделии 14

2.1. Информация на шильдике..... 14

2.2. Правила расшифровки обозначения..... 14

2.3. Модели и технические данные 15

2.4. Технические характеристики 18

2.5. Внешний вид изделия и установочные размеры 24

2.6. Дополнительные принадлежности 28

2.7. Руководство по выбору тормозного блока..... 29

Глава 3. Механический и электрический монтаж.....33

3.1. Механический монтаж..... 33

3.2. Электрический монтаж..... 35

3.3. Способы подключения 37

Глава 4. Управление и индикация.....46

4.1. Обзор интерфейса управления и индикации 46

4.2. Назначение кнопок клавиатуры 47

4.3. Организация кодов функций преобразователя..... 48

4.4. Порядок просмотра и изменения кодов функций 49

Глава 5. Руководство по настройке бездатчикового векторного управления (SVC) синхронным двигателем (После прошивки).....51

5.1. Настройка типа синхронизации, способа управления и параметров двигателя..... 51

5.2. Идентификация параметров..... 51

5.3. Пробный пуск без нагрузки..... 52

5.4. Пробный быстрый пуск 52

5.5. Работа под нагрузкой 52

Глава 6. Диагностика неисправностей и меры по устранению.....53

6.1. Аварийные сигналы неисправностей и меры по устранению.. 53

6.2. Типовые неисправности и способы их устранения 59

6.3. Типовые неисправности синхронных двигателей и способы их устранения 60

Глава 7. Протокол связи Modbus 63

7.1. Структура кадра связи 63

7.2. Адресация параметров связи 65

Глава 8. Таблица параметров функций.....71

8.1. Параметры функций применения 71

8.2. Параметры функций мониторинга 110

Предисловие

Наша компания — профессиональное предприятие, специализирующееся на разработке, производстве и продаже продукции в области промышленной автоматизации. Мы ориентированы на обслуживание производителей высокотехнологичного оборудования, опираясь на технологии промышленной автоматизации с собственными правами интеллектуальной собственности. Основная бизнес-модель компании — оперативное предоставление клиентам индивидуальных решений; мы последовательно продвигаем модернизацию промышленности за счёт передовых технологий, быстро предоставляя клиентам более интеллектуальные, точные и передовые комплексные продукты, и решения.

Компания обладает базовыми технологическими платформами в области управления приводами кранового оборудования, высокопроизводительного векторного управления, сервоприводов и приводов на основе синхронных двигателей с постоянными магнитами. Продукция включает универсальные частотные преобразователи, четырёх квадрантные частотные преобразователи, блоки рекуперации энергии, отраслевые интегрированные приводные комплексы, сервоприводы, серво контроллеры и другие изделия. Продукция широко применяется в металлургии, горнодобывающей промышленности, производстве цемента, нефтяной отрасли, городском хозяйстве, станкостроении, резинотехнической и пластмассовой промышленности, логистике, системах отопления и вентиляции, текстильной промышленности, строительной технике и других областях. Продукция поставляется более чем в 17 стран мира, включая Россию, Индию, Бразилию, Вьетнам, Германию, Италию, Турцию.

Меры предосторожности:

— Для пояснения отдельных деталей изделия иллюстрации в данном руководстве иногда показывают его без корпуса или защитных крышек. При использовании изделия обязательно устанавливайте корпус или защитные крышки в соответствии с требованиями и выполняйте действия согласно указаниям руководства.
— Иллюстрации в данном руководстве приведены только в качестве примера и могут отличаться от приобретённого вами изделия.
— Компания постоянно совершенствует свою продукцию, функциональные возможности изделий регулярно обновляются; предоставленные материалы могут быть изменены без отдельного уведомления.
— При возникновении вопросов в процессе эксплуатации обращайтесь к региональному дилеру компании или непосредственно в центр обслуживания клиентов компании.

При распаковке внимательно проверьте:

Соответствуют ли модель на шильдике изделия и номинальные параметры преобразователя вашему заказу. В комплект поставки входят приобретённое устройство, сертификат соответствия, руководство пользователя и гарантийный талон. Нет ли повреждений изделия, возникших при транспортировке; при обнаружении недостачи или повреждения незамедлительно обратитесь в компанию или к поставщику для решения вопроса. Пользователям, впервые использующим данное изделие, следует внимательно изучить настоящее руководство. При возникновении вопросов по функциям и характеристикам обращайтесь за помощью к специалистам технической поддержки компании — это поможет обеспечить правильную эксплуатацию изделия.
Данная серия преобразователей частоты соответствует следующим международным стандартам; продукция данной серии сертифицирована по стандарту CE.
IEC/EN 61800-5-1:2007 — Требования безопасности к системам электропривода с регулируемой скоростью.

IEC/EN 61800-3:2004 — Системы электропривода с регулируемой скоростью. Часть 3: Стандарт электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний (при условии правильного монтажа и эксплуатации согласно пп. 6.3.2 и 6.3.6 изделие соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61800-3).

- Внимание: для переключения типа входного сигнала с (0-10В) на токовый вход (4-20мА) необходимо в P5-46 установить 1 и в P5-15 установить 2.
- Режим работы с синхронными двигателями с постоянными магнитами, а также с солнечными панелями доступен только при смене прошивки у производителя

Подключение периферийных устройств:

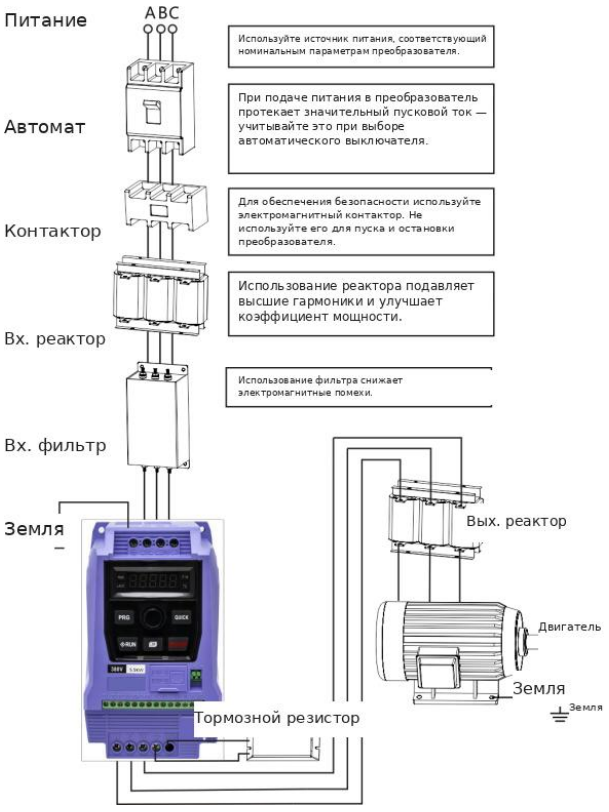


Рис. 1 Пример подключения периферийных устройств

Не устанавливайте конденсаторы или ограничители перенапряжения на выходной стороне преобразователя частоты — это может привести к неисправности преобразователя, а также к повреждению конденсаторов и ограничителей перенапряжения.

Вход/выход (силовая цепь) преобразователя частоты содержит гармонические составляющие, которые могут создавать помехи для коммуникационного оборудования, подключаемого к периферии преобразователя. Поэтому устанавливайте помехоподавляющий фильтр, чтобы свести помехи к минимуму.

Подробные сведения о периферийных устройствах и их выбор — см. раздел подбора периферийного оборудования.

Глава 1. Информация по технике безопасности и меры предосторожности

В данном руководстве меры предосторожности по технике безопасности разделены на следующие две категории:

Знаки безопасности, используемые в настоящем руководстве

【ОПАСНО】— опасность, вызванная несоблюдением требований при выполнении операций, может привести к тяжёлой травме и даже смерти;

【ВНИМАНИЕ】— опасность, вызванная несоблюдением требований при выполнении операций, может привести к травме средней тяжести или лёгкой травме, а также к повреждению оборудования;

При монтаже, наладке и техническом обслуживании данной системы пользователь должен внимательно изучить настоящую главу и неукоснительно соблюдать требования по технике безопасности, изложенные в ней. Компания не несёт ответственности за любые травмы и убытки, возникшие в результате нарушения указанных требований.

1.1. Меры безопасности

Этап	Уровень	Требования
Перед установкой	**ОПАСНО**	Если при распаковке обнаружено, что в преобразователь попала вода, отсутствуют детали или детали повреждены — не устанавливайте его! Если наименование в упаковочном листе не соответствует фактическому изделию — не устанавливайте его! При транспортировке поднимайте и опускайте изделие осторожно, иначе существует риск повреждения оборудования!
	ВНИМАНИЕ	Не используйте повреждённый преобразователь частоты или преобразователь с недостающими деталями — существует риск травмы! Не прикасайтесь руками к элементам системы управления — иначе существует риск повреждения статическим электричеством!
При установке	**ОПАСНО**	Устанавливайте на металлическое или иное огнестойкое основание, вдали от легковоспламеняющихся материалов. Иначе возможно возникновение пожара! Не откручивайте произвольно крепёжные болты элементов оборудования, особенно болты с красной маркировкой! Не допускайте попадания обрезков проводов или винтов внутрь преобразователя — это приведёт к его повреждению!
	ВНИМАНИЕ	Устанавливайте преобразователь частоты в месте с низким уровнем вибрации, избегая попадания прямых солнечных лучей. При размещении двух и более преобразователей в одном шкафу обращайте внимание на их взаимное расположение для обеспечения эффективного теплоотвода. Монтаж должен выполняться квалифицированным электротехническим персоналом — иначе возможны непредвиденные опасные ситуации!
Монтаж проводки	**ОПАСНО**	Между преобразователем частоты и источником питания обязательно должен быть установлен автоматический выключатель — иначе возможно возникновение пожара! Перед выполнением подключений убедитесь, что источник питания полностью обесточен — иначе существует риск поражения электрическим током! Выполните правильное заземление преобразователя частоты в соответствии со стандартом — иначе существует риск поражения электрическим током!

Этап	Уровень	Требования
	ВНИМАНИЕ	Ни в коем случае не подключайте источник питания к выходным клеммам преобразователя (U, V, W). Обращайте внимание на маркировку клемм и не допускайте ошибок при подключении — иначе это приведёт к повреждению преобразователя! Ни в коем случае не подключайте тормозной резистор напрямую между клеммами (+) и (–) шины постоянного тока — иначе возможно возникновение пожара! Используйте сечение проводов согласно рекомендациям настоящего руководства — иначе возможен несчастный случай!
Перед подачей питания	**ОПАСНО**	Убедитесь, что уровень напряжения источника питания соответствует номинальному напряжению преобразователя частоты; проверьте правильность подключения к входным клеммам питания (L1, L2, L3) и выходным клеммам (U, V, W); а также проверьте отсутствие короткого замыкания во внешних цепях, подключённых к преобразователю, и надёжность крепления соединений — иначе это приведёт к повреждению преобразователя! Не проводите испытание электрической прочности изоляции ни на одном из узлов преобразователя частоты — данное испытание уже выполнено производителем перед отгрузкой; в противном случае возможен несчастный случай! Подача питания на преобразователь частоты допускается только после установки на место защитной крышки — иначе возможно поражение электрическим током!
	ВНИМАНИЕ	Подключение всех периферийных устройств должно выполняться согласно указаниям настоящего руководства и по приведённым в нём схемам — иначе возможен несчастный случай!
После подачи питания	**ОПАСНО**	После подачи питания не открывайте защитную крышку — иначе существует риск поражения электрическим током! Не прикасайтесь к каким-либо входным или выходным клеммам преобразователя частоты — иначе существует риск поражения электрическим током!

Этап	Уровень	Требования
	ВНИМАНИЕ	При необходимости выполнения идентификации параметров учитывайте опасность травмирования вращающимся двигателем — возможен несчастный случай! Не изменяйте произвольно заводские параметры преобразователя частоты — иначе возможно повреждение оборудования!
Во время работы	**ОПАСНО**	Персоналу без соответствующей квалификации запрещается измерять сигналы во время работы преобразователя — иначе возможна травма персонала или повреждение оборудования! Не прикасайтесь к вентилятору охлаждения и разрядному резистору для проверки температуры — иначе возможен ожог!
	ВНИМАНИЕ	Во время работы преобразователя не допускайте попадания посторонних предметов внутрь оборудования; не используйте включение/отключение контактора для пуска и остановки преобразователя — иначе это приведёт к повреждению оборудования!
При ТО	**ОПАСНО***	Персоналу, не прошедшему специальную подготовку, запрещается выполнять ремонт и техническое обслуживание преобразователя частоты — иначе возможна травма персонала или повреждение оборудования! Не выполняйте ремонт и техническое обслуживание оборудования под напряжением — иначе существует риск поражения электрическим током! Приступайте к техническому обслуживанию и ремонту преобразователя частоты только через 10 минут после отключения входного питания — иначе остаточный заряд конденсаторов может причинить вред человеку! Установку и извлечение всех съёмных разъёмов необходимо выполнять только при отключённом питании! После замены преобразователя частоты обязательно выполните настройку и проверку параметров.

1.2. Меры предосторожности

1.2.1 Проверка изоляции двигателя

Перед первым использованием двигателя, перед повторным использованием после длительного хранения, а также при периодических проверках необходимо выполнять проверку изоляции двигателя, чтобы предотвратить повреждение преобразователя частоты вследствие нарушения изоляции обмоток двигателя. При проверке изоляции обязательно отсоедините провода двигателя от преобразователя частоты; рекомендуется использовать мегаомметр на напряжение 500 В, при этом измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

1.2.2 Тепловая защита двигателя

Если номинальная мощность выбранного двигателя не соответствует номинальной мощности преобразователя частоты, особенно если номинальная мощность преобразователя превышает номинальную мощность двигателя, обязательно скорректируйте параметры защиты двигателя в преобразователе частоты либо установите перед двигателем тепловое реле для его защиты.

1.2.3 Работа на частоте выше частоты сети

Данный преобразователь частоты обеспечивает выходную частоту в диапазоне от 0 до 1200 Гц. Если требуется работа на частоте выше 50 Гц, учитывайте механическую прочность приводимого оборудования.

1.2.4 Вибрация механического оборудования

На определённых выходных частотах преобразователь может попадать в точку механического резонанса нагрузочного оборудования; этого можно избежать, задав параметр пропускаемой (обходимой) частоты в преобразователе.

1.2.5 О нагреве и шуме электродвигателя

Поскольку выходное напряжение преобразователя частоты представляет собой ШИМ-сигнал (PWM), содержащий определённые гармонические составляющие, повышение температуры, уровень шума и вибрации двигателя при работе от преобразователя несколько выше, чем при работе непосредственно от сети.

1.2.6 Варисторы и конденсаторы коррекции коэффициента мощности на выходе

Выход преобразователя частоты представляет собой ШИМ-сигнал; при установке на выходной стороне конденсаторов для улучшения коэффициента мощности или варисторов грозозащиты возможно возникновение кратковременной перегрузки по току преобразователя и даже его повреждение. Не устанавливайте такие устройства.

1.2.7 Контакторы на входе и выходе преобразователя частоты

Если между источником питания и входом преобразователя частоты установлен контактор, не допускается использовать этот контактор для пуска и остановки преобразователя. Если управление пуском/остановкой преобразователя данным контактором всё же необходимо, интервал между переключениями должен составлять не менее одного часа. Частые циклы заряда/разряда сокращают срок службы конденсаторов преобразователя. Если между выходом и двигателем установлен контактор или иное коммутационное устройство, переключение должно выполняться только при отсутствии выходного сигнала преобразователя — иначе возможно повреждение силовых модулей преобразователя.

1.2.8 Эксплуатация вне номинального диапазона напряжения

Не допускается эксплуатация преобразователя частоты вне диапазона допустимого рабочего напряжения, указанного в настоящем руководстве, — это может привести к повреждению компонентов преобразователя. При необходимости используйте соответствующее повышающее или понижающее устройство для преобразования напряжения источника питания перед подачей на преобразователь.

1.2.9 Замена трёхфазного входа на двухфазный

Не допускается использовать трёхфазный преобразователь частоты в двухфазном режиме — это приведёт к неисправности или повреждению преобразователя.

1.2.10 Грозозащита

Преобразователи частоты данной серии оснащены встроенным устройством защиты от перенапряжения при ударе молнии и обладают определённой способностью самозащиты от индуцированных грозовых перенапряжений. Однако в районах с частыми грозами перед преобразователем частоты необходимо дополнительно устанавливать устройство грозозащиты.

1.2.11 Высота над уровнем моря и снижение номинальных параметров

В районах, расположенных на высоте более 1000 м над уровнем моря, из-за разрежённого воздуха ухудшается теплоотвод преобразователя частоты, в связи с чем необходимо снижение номинальных параметров. В этом случае обратитесь за технической консультацией в нашу компанию.

1.2.12 Особые случаи применения

Если для эксплуатации требуется способ подключения, отличный от рекомендованных схем, приведённых в настоящем руководстве (например, использование общей шины постоянного тока), обратитесь за консультацией в нашу компанию.

1.2.13 Меры предосторожности при утилизации преобразователя частоты

При сжигании электролитических конденсаторов силовой цепи и печатной платы возможен взрыв. При сжигании пластиковых деталей выделяются токсичные газы — утилизируйте изделие как промышленные отходы.

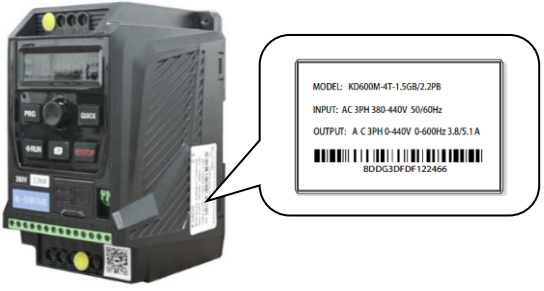
1.2.14 О совместимых двигателях

Стандартным совместимым двигателем является четырёх полюсный асинхронный короткозамкнутый электродвигатель. Если используется двигатель иного типа, обязательно подбирайте преобразователь частоты по номинальному току двигателя. У двигателей, не предназначенных для частотного регулирования, вентилятор охлаждения соединён соосно с валом ротора, поэтому при снижении частоты вращения эффективность охлаждения вентилятором снижается; в связи с этим при перегреве двигателя следует устанавливать дополнительный принудительный вентилятор обдува

либо заменить двигатель на предназначенный для частотного регулирования. Преобразователь частоты имеет встроенные стандартные параметры совместимого двигателя; в зависимости от фактических условий может потребоваться идентификация параметров двигателя или изменение значений по умолчанию для максимального соответствия фактическим параметрам — в противном случае это повлияет на эффективность работы и характеристики защиты. Короткое замыкание внутри кабеля или двигателя может вызвать аварийную сигнализацию преобразователя частоты и даже его выход из строя. Поэтому перед первым включением обязательно выполните испытание изоляции на короткое замыкание для устанавливаемого двигателя и кабеля; данное испытание также следует регулярно проводить в рамках планового технического обслуживания. Внимание: при проведении такого испытания преобразователь частоты должен быть полностью отключён от испытываемой цепи.

Глава 2. Информация об изделии

2.1. Информация на шильдике



2.2. Правила расшифровки обозначения

KD600M - 4T - 1.5 G B / 2.2 P B

1 2 3 4 5 6 7 5

Раздел	Наименование	Пояснение
1	Наименование серии	KD600M
2	Номинальное напряжение	2SS: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 1~230 (220) В 2S: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 3~230 (220) В 2S4T: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 3~400 (380) В 4T: вход 3~400 (380) В, 50/60 Гц; выход 3~400 (380) В
3, 6	Мощность двигателя	G — универсальный; P — для вентиляторов и насосов
5	Тормозной блок	B — встроенный тормозной блок

2.3. Модели и технические данные

Для синхронных и асинхронных серий приведённые ниже параметры совпадают.

Входное напряжение: однофазное 220 В, выходное 220 диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя	Двигатель (кВт)	Вход. ток (А)	Вых. ток (А)
KD600M-2SS-0.75GB	0.75	4.2	4
KD600M-2SS-1.5GB	1.5	7.7	7
KD600M-2SS-2.2GB	2.2	10	9.6
KD600M-2SS-4.0GB	3.7	19	17

Входное напряжение: однофазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя	Двигатель (кВт)	Ном. мощность (кВА)	Вход. ток (А)	Вых. ток (А)
KD600M-2S-0.4GB	0.4	1	5.4	2.3
KD600M-2S-0.75GB	0.75	1.5	8.2	4
KD600M-2S-1.5GB	1.5	2.8	14	7
KD600M-2S-2.2GB	2.2	3.8	23	9.6
KD600M-2S-4.0GB	4	5.9	40	17
KD600M-2S-5.5GB	5.5	8.5	60	25
KD600M-2S-7.5GB	7.5	10.5	75	32
KD600M-2S-11GB	11	16	100	45
KD600M-2S-15GB	15	21	130	60

Входное напряжение: трёхфазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя	Двигатель (кВт)	Ном. мощность (кВА)	Вход. ток (А)	Вых. ток (А)
KD600M-2T-0.4GB	0.4	1	2.7	2.1
KD600M-2T-0.75GB	0.75	1.5	4.2	3.8
KD600M-2T-1.5GB	1.5	2.8	7.7	7
KD600M-2T-2.2GB	2.2	3.8	12	9
KD600M-2T-4.0GB	4	5.9	19	17
KD600M-2T-5.5GB	5.5	8.5	28	25
KD600M-2T-7.5GB	7.5	10.5	35	32
KD600M-2T-11GB	11	16	47	45
KD600M-2T-15GB	15	21	65	60

Входное напряжение: трёхфазное 380 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя	Двигатель (кВт)	Ном. мощность (кВА)	Вход. ток (А)	Вых. ток (А)
KD600M-4T-0.75GB/1.5PB	0.75/1.5	1.5/2.5	3.4/5	2.1/3.8
KD600M-4T-1.5GB/2.2PB	1.5/2.2	2.5/3.4	5/5.8	3.8/5.1
KD600M-4T-2.2GB/4.0PB	2.2/4	3.4/5.9	5.8/10.5	5.1/9
KD600M-4T-4.0GB/5.5PB	4/5.5	5.9/8.5	10.5/14.6	9/13
KD600M-4T-5.5GB/7.5PB	5.5/7.5	8.5/11	14.6/20.5	13/17

Модель преобразователя	Двигатель (кВт)	Ном. мощность (кВА)	Вход. ток (А)	Вых. ток (А)
KD600M-4T-7.5GB/11PB	7.5/11	11/16	20.5/26	17/25
KD600M-4T-11GB/15PB	11/15	16/21	26/35	25/32
KD600M-4T-15GB/18.5PB	15/18.5	21/24	35/38.5	32/37
KD600M-4T-18.5GB/22PB	18.5/22	24/30	38.5/46.5	37/45

Примечание: B — встроенный тормозной блок.

2.4. Технические характеристики

Основные характеристики управления	
Параметр	**Значение**
Максимальная частота	Бездатчиковое векторное управление (SVC): 0–599 Гц; управление V/F: 0–1200 Гц
Несущая частота	1–15 кГц; автоматическая регулировка в зависимости от характеристик нагрузки
Разрешение задания частоты	Цифровое задание: 0,01 Гц; аналоговое задание: 0,1% от максимальной частоты
Способ управления	V/F; бездатчиковое векторное управление (SVC)
Тип двигателя	Асинхронный; синхронный с постоянными магнитами (опция)
Пусковой момент	Модели G: 0,5 Гц / 180% (SVC); модели P: 0,5 Гц / 120% (SVC)
Диапазон регулирования скорости	1:200 (SVC)
Точность стабилизации скорости	SVC: ≤ ±0,5% от номинальной синхронной скорости
Скорость отклика по моменту	≤ 40 мс (SVC)
Перегрузочная способность	Модели G: 150% Iн — 60 с; 180% Iн — 3 с. Модели P: 120% Iн — 60 с; 150% Iн — 3 с
Форсировка момента	Автоматическая; ручная 0,1–30,0%
Кривая V/F	Три типа: линейная; многоточечная; квадратичная
Кривая разгона/торможения	Линейная или S-образная; 4 независимых времени; диапазон 0,0–3000,0 с

Торможение постоянным током	Частота включения: 0,0 Гц — макс. частота; время: 0,0–36,0 с; ток: 0,0–100,0%
Толчковый режим (JOG)	Диапазон частоты: 0,00–50,00 Гц; время разгона/торможения: 0,0–3000,0 с
Встроенный ПЛК, многоступенчатая скорость	До 16 ступеней скорости через встроенный ПЛК или клеммы управления
Встроенный ПИД-регулятор	Позволяет реализовать замкнутую систему регулирования технологического процесса
Автоматическая регулировка напряжения (АРН)	Автоматическое поддержание постоянного выходного напряжения при колебаниях сети
Ограничение момента	Функция "Экскаватор", автоматическое ограничение крутящего момента во время работы для предотвращения частых отключений по току; векторный режим с замкнутым контуром позволяет осуществлять управление крутящим моментом

Индивидуальные функции	
Параметр	**Значение**
Самодиагностика периферии при включении	Проверка безопасности внешних цепей при подаче питания (заземление, к.з. и др.)
Клавиша QUICK	Программируемая клавиша: переключение прямого/реверсивного вращения, толчкового режима, управления по клеммам/по связи
Функция быстрого ограничения тока	Встроенный алгоритм — снижает вероятность срабатывания защиты от перегрузки по току, повышает помехоустойчивость

Опции и аксессуары	Панель управления, удлинительный кабель, монтажный комплект, дополнительное оборудование, работа с синхронными двигателями с постоянными магнитами и солнечными панелями
Встроенные расширенные функции	Пожарный режим с контролем целостности кабельной линии, таймер, встроенное ПИД-регулирование, простой ПЛК, компенсация отклонения скорости, вызванного повышением нагрузки, функция управления частотой колебаний (применяется в оборудовании намотки текстильной нити), ведущий ведомый, управление тормозом с помощью скорости, копирование параметров с помощью выносной панели
Фильтр ЭМС	Встроен С3

Входы и выходы	
Параметр	**Значение**
Источник команд управления	3 канала: панель управления, клеммы управления, порт связи; переключение различными способами
Источник частоты	10 источников: цифровой, аналоговое напряжение, аналоговый ток, импульсный, по порту связи; переключение различными способами
Дополнительный источник частоты	Гибкая тонкая подстройка и суммирование частоты
Внешний аналоговый источник питания	+10 В, нагрузочная способность 100 мА
Внешний цифровой источник питания	+24 В, нагрузочная способность 200 мА

Дискретные входы	DI1–DI4 — многофункциональные программируемые входы;
Дискретный выход	Y — импульсный выход или выход с открытым коллектором (на выбор)
Режим питания дискретных клемм	NPN или PNP на выбор
Аналоговый вход	1 канал: напряжение 0–10 В или ток 0/4–20 мА на выбор
Аналоговый выход	1 канал: напряжение 0–10 В или ток 0/4–20 мА на выбор
Программируемый релейный выход	1 канал, коммутационная способность: 250 В AC / 3 А или 30 В DC / 1 А
Протокол связи	Стандартный Modbus (RS-485)

Управление и индикация	
Параметр	**Значение**
LED-индикация	Настройка параметров функций, просмотр рабочих параметров, просмотр кодов неисправностей
ЖК-индикация	Опциональная выносная панель; выбор языка: китайский / английский / русский и др.
Выносная расширенная индикация	Разъём RJ45; светодиодная или жидкокристаллическая панель на выбор
Блокировка клавиш и выбор функций	Полная или частичная блокировка клавиш, настройка их функций для предотвращения ошибочных действий

Защитные функции	
Параметр	**Значение**
Контроль перенапряжения	Автоматический контроль напряжения шины для предотвращения перенапряжения
Автоматическая защита от перегрузки по току	Автоматическое ограничение выходного тока
Предупреждение и защита от перегрузки	Раннее предупреждение о перегрузке и защита
Защита от потери нагрузки на выходе	Сигнализация потери нагрузки
Защита от обрыва фазы на выходе	Автоматическое обнаружение и сигнализация
Контроль потери задания/обратной связи ПИД	Автоматическое обнаружение потери задания или обратной связи, сигнализация
Защита от замыкания выхода на землю	Эффективная защита
Защита от межфазного к.з. на выходе	Эффективная защита

Условия эксплуатации	
Параметр	**Значение**
Место установки	Помещение, без прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных и горючих газов, масляного тумана, водяного пара, капель воды и солевых отложений
Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м; выше 1000 м требуется снижение номинальных параметров
Температура окружающей среды	От −10 до +50 °C (при 40–50 °C требуется снижение номинальных параметров)
Влажность	Не более 95% отн. влажности, без конденсации
Вибрация	Не более 5,9 м/с² (0,6 g)
Температура хранения	От −20 до +60 °C
Степень загрязнения	2-я степень (сухая, непроводящая пыль)
Степень защиты	IP20

Стандарты	
Параметр	**Значение**
Стандарт безопасности	IEC 61800-5-1:2007
Стандарт ЭМС	IEC 61800-3:2005

2.5. Внешний вид изделия и установочные размеры

2.5.1. Внешний вид изделия







№	Раздел	Пояснение
1	Крышка панели дисплея/клавиатуры	Окно индикации
2	Потенциометр	Клавиши «+», «−», подтверждение
3	Силиконовые кнопки	Настройка параметров
4	Табличка мощности	Номинальное напряжение, номинальная мощность
5	Логотип	Информация о бренде
6	Монтажные отверстия	Отверстия крепления
7	DIN-рейка	Элемент крепления на DIN-рейку
8	Клеммы связи	Modbus RS-485
9	Защитная крышка	Разъём RJ45 для выносной панели
10	Многофункциональные клеммы	Сигнальные клеммы

2.5.2. Установочные отверстия и размеры

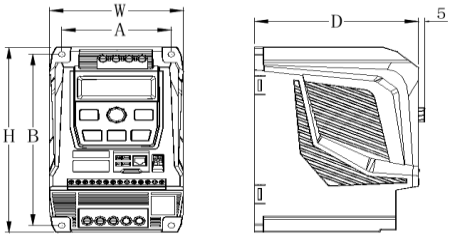


Таблица габаритных и установочных размеров

Входное напряжение: однофазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя (мм)	W1	H1	W	H	D	Отв.
KD600M-2S-0.4GB	66	136	149	83	111	Φ5
KD600M-2S-0.75GB						
KD600M-2S-1.5GB						
KD600M-2S-2.2GB	80	157	170	98	124	Φ5
KD600M-2S-4.0GB						
KD600M-2S-5.5GB	112	200	228	135	160	Φ5
KD600M-2S-7.5GB						
KD600M-2S-11GB	170	275	318	210	200	Φ6
KD600M-2S-15GB						

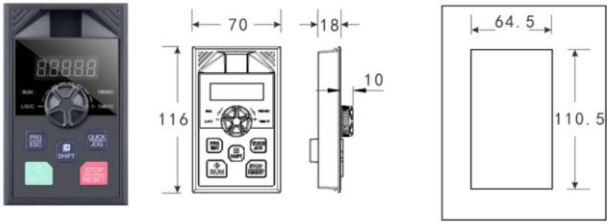
Входное напряжение: трёхфазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя (мм)	W1	H1	W	H	D	Отв.
KD600M-2T-0.4GB	66	136	149	83	111	Φ5
KD600M-2T-0.75GB						
KD600M-2T-1.5GB						
KD600M-2T-2.2GB	80	157	170	98	124	Φ5
KD600M-2T-4.0GB						
KD600M-2T-5.5GB	112	200	228	135	160	Φ5
KD600M-2T-7.5GB						
KD600M-2T-11GB	170	275	318	210	200	Φ6
KD600M-2T-15GB						

Входное напряжение: трёхфазное 380 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель преобразователя (мм)	W1	H1	W	H	D	Отв.
KD600M-4T-0.75GB/1.5PB	66	136	149	83	111	Φ5
KD600M-4T-1.5GB/2.2PB						
KD600M-4T-2.2GB/4.0PB						
KD600M-4T-4.0GB/5.5PB	80	157	170	98	124	Φ5
KD600M-4T-5.5GB/7.5PB						
KD600M-4T-7.5GB/11PB						
KD600M-4T-11GB/15PB	112	200	228	135	160	Φ5
KD600M-4T-15GB/18.5PB						
KD600M-4T-18.5GB/22PB	170	275	318	210	200	Φ6
KD600M-4T-22GB/30PB						
KD600M-4T-30GB						

2.5.3. Выносная панель и монтажный кронштейн



Выносные панели LED и LCD имеют одинаковые габаритные и установочные размеры; используемый монтажный кронштейн также одинаков.
Размер отверстия монтажного кронштейна: W: 64,5 мм × H: 110,5 мм.

2.6. Дополнительные принадлежности

Подробное описание функций и порядка использования дополнительных принадлежностей — см. соответствующую документацию на принадлежности. При необходимости указывайте нужные принадлежности при оформлении заказа.

Наименование	Модель	Функция
Встроенный тормозной блок	суффикс «B»	«B» — стандартно встроенный блок торможения с рассеиванием энергии
Выносная панель управления	600-LED/LCD	Светодиодная цифровая индикация и управление; ЖК-дисплей и управление
Кронштейн панели	600-SJ-51-B	Защёлкивающийся кронштейн с отверстием для выносной панели
Удлинительный кабель панели	кабель RJ45	Стандартный 8-жильный сетевой кабель для соединения панели с преобразователем
Входной реактор	ACR	Подавление бросков напряжения и тока, снижение колебаний напряжения, улучшение коэффициента мощности, защита двигателя
Выходной реактор	OCR	Подавление высших гармоник, ограничение скорости нарастания напряжения, увеличение длины кабеля, выравнивание распределённой ёмкостной нагрузки, увеличение импеданса к.з. силовой цепи, защита двигателя
Входной фильтр	RFI	Подавление высших гармоник, предотвращение помех, повышение коэффициента мощности системы, снижение несимметрии фаз
Выходной фильтр	RFO	Снижение гармоник и коммутационных провалов сетевого напряжения, защита силовых компонентов привода от бросков тока сети, подавление гармонических помех на выходе, повышение надёжности системы

2.7. Руководство по выбору тормозного блока

Пользователь может выбрать сопротивление и мощность резистора исходя из фактических условий (однако сопротивление не должно быть меньше рекомендованного в таблице значения, мощность может быть больше). Выбор тормозного резистора зависит от мощности, вырабатываемой двигателем в генераторном режиме в конкретной системе применения, а также от момента инерции системы, времени торможения, энергии потенциальной нагрузки и т.д. — пользователь должен выбирать значения исходя из фактических условий. Чем больше момент инерции системы, чем короче требуемое время торможения и чем чаще выполняется торможение — тем большую мощность и меньшее сопротивление должен иметь тормозной резистор.

2.7.1. Выбор сопротивления

При торможении практически вся рекуперируемая энергия двигателя рассеивается на тормозном резисторе. Используйте формулу: U×U/R = Pb, где U — напряжение стабилизированного торможения системы (для разных систем оно различается; для систем 380 В перем. тока обычно принимается 700 В), Pb — мощность торможения.

2.7.2. Выбор мощности тормозного резистора

Теоретически мощность тормозного резистора должна соответствовать мощности торможения, однако с учётом снижения номинала до 70% используйте формулу: 0,7×Pr = Pb×D, где Pr — мощность резистора,
D — частота торможения (доля процесса рекуперации энергии в общем рабочем цикле), обычно принимается 10%. См. таблицу ниже:

Область применения	Лифты	Намотка	Центрифуги	Случайное торможение
Доля	20–30%	20–30%	50–60%	5%

Рекомендуемые тормозные блоки и резисторы

Входное напряжение: однофазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель	Двигатель (кВт)	Тормозной блок	Сопротивление	Мощность резистора
KD600M-2S-0.4GB	0.4	встроенный	250–350 Ом	0,1 кВт
KD600M-2S-0.75GB	0.75	встроенный	200–300 Ом	0,2 кВт
KD600M-2S-1.5GB	1.5	встроенный	150–250 Ом	0,25 кВт
KD600M-2S-2.2GB	2.2	встроенный	100–150 Ом	0,3 кВт
KD600M-2S-4.0GB	4	встроенный	60–80 Ом	0,7 кВт
KD600M-2S-5.5GB	5.5	встроенный	40–50 Ом	1 кВт
KD600M-2S-7.5GB	7.5	встроенный	30–40 Ом	1,5 кВт
KD600M-2S-11GB	11	встроенный	20–25 Ом	2,5 кВт
KD600M-2S-15GB	15	встроенный	15–20 Ом	3 кВт

Входное напряжение: трёхфазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель	Двигатель (кВт)	Тормозной блок	Сопротивление	Мощность резистора
KD600M-2T-0.4GB	0.4	встроенный	250–350 Ом	0,1 кВт
KD600M-2T-0.75GB	0.75	встроенный	200–300 Ом	0,2 кВт
KD600M-2T-1.5GB	1.5	встроенный	150–250 Ом	0,25 кВт
KD600M-2T-2.2GB	2.2	встроенный	100–150 Ом	0,3 кВт
KD600M-2T-4.0GB	4	встроенный	60–80 Ом	0,7 кВт
KD600M-2T-5.5GB	5.5	встроенный	40–50 Ом	1 кВт

Модель	Двигатель (кВт)	Тормозной блок	Сопротивление	Мощность резистора
KD600M-2T-7.5GB	7.5	встроенный	30–40 Ом	1,5 кВт
KD600M-2T-11GB	11	встроенный	20–25 Ом	2,5 кВт
KD600M-2T-15GB	15	встроенный	15–20 Ом	3 кВт

Входное напряжение: трёхфазное 380 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель	Двигатель (кВт)	Тормозной блок	Сопротивление	Мощность резистора
KD600M-4T-0.75GB/1.5PB	0.75	встроенный	250–350 Ом	0,1 кВт
KD600M-4T-1.5GB/2.2PB	1.5	встроенный	200–300 Ом	0,2 кВт
KD600M-4T-2.2GB/4.0PB	2.2	встроенный	150–250 Ом	0,25 кВт
KD600M-4T-4.0GB/5.5PB	4	встроенный	100–150 Ом	0,3 кВт
KD600M-4T-5.5GB/7.5PB	5.5	встроенный	80–100 Ом	0,5 кВт
KD600M-4T-7.5GB/11PB	7.5	встроенный	60–80 Ом	0,7 кВт
KD600M-4T-11GB/15PB	11	встроенный	40–50 Ом	1 кВт
KD600M-4T-15GB/18.5PB	15	встроенный	30–40 Ом	1,5 кВт
KD600M-4T-18.5GB/22PB	18.5	встроенный	25–30 Ом	2 кВт
KD600M-4T-22GB/30PB	22	встроенный	20–25 Ом	2,5 кВт
KD600M-4T-30GB	30	встроенный	15–20 Ом	3 кВт

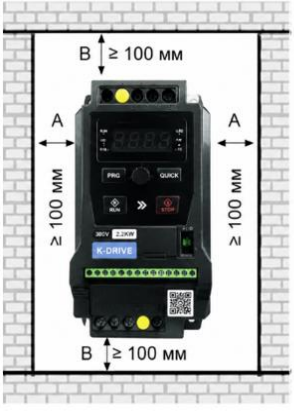
Примечание:

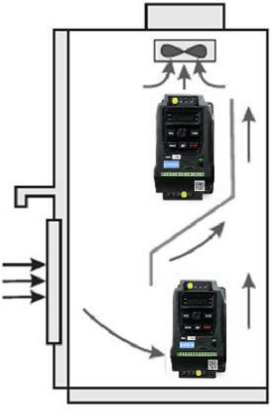
1. Рекомендуется выбирать тормозной резистор в пределах диапазона сопротивлений, указанного в таблице выше. Обозначение «×2» означает параллельное соединение двух групп тормозных резисторов, «×3» — трёх групп, «×4» — четырёх групп. Большее сопротивление обеспечивает безопасность при неисправности тормозной системы, однако при слишком высоком сопротивлении тормозная способность снижается, что может привести к срабатыванию защиты преобразователя от перенапряжения.
2. Устанавливайте тормозной резистор в хорошо вентилируемом металлическом кожухе; во время работы тормозной резистор сильно нагревается — не прикасайтесь к нему.

Глава 3. Механический и электрический монтаж

3.1. Механический монтаж

3.1.1. Условия монтажа





— Температура окружающей среды: температура окружающей среды существенно влияет на срок службы преобразователя частоты. Не допускается эксплуатация преобразователя при температуре окружающей среды вне допустимого диапазона (от −10 до +50 °C).

— Устанавливайте преобразователь частоты на поверхности из огнестойкого материала с достаточным пространством вокруг для теплоотвода. При работе преобразователь выделяет значительное количество тепла. Крепите его строго вертикально на монтажном основании с помощью винтов.

— Устанавливайте в местах, не подверженных вибрации. Уровень вибрации не должен превышать 0,6g. Особое внимание уделяйте удалённости от прессового и подобного оборудования.

— Избегайте мест, подверженных прямому солнечному свету, повышенной влажности и образованию конденсата.

— Избегайте мест с содержанием в воздухе агрессивных, легковоспламеняющихся или взрывоопасных газов.

— Избегайте мест с масляными загрязнениями, повышенной запылённостью или металлической пылью.

Примечание: при установке одного преобразователя расстояние A ≥ 100 мм. При установке преобразователей друг над другом устанавливайте теплоизолирующий дефлектор, как показано на схеме.

3.1.2. Вопросы теплоотвода при монтаже изделия

— Устанавливайте преобразователь строго вертикально для облегчения отвода тепла вверх — переворачивать его нельзя. При установке нескольких преобразователей в одном шкафу располагайте их в ряд. При необходимости установки друг над другом используйте теплоизолирующий дефлектор, как показано на схеме выше.

— Соблюдайте монтажные зазоры согласно «схеме единичной установки», обеспечивая пространство для теплоотвода преобразователя. При компоновке учитывайте тепловыделение прочих компонентов шкафа.

— Монтажный кронштейн должен быть изготовлен из огнестойкого материала.

— Для применений с металлической пылью рекомендуется устанавливать преобразователь в шкаф с отдельным радиаторным блоком; в этом случае полностью герметичный внутренний объём шкафа должен быть максимально большим.

3.2. Электрический монтаж

Руководство по выбору внешних электрических компонентов

Входное напряжение: однофазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель	Автомат (А)	Контактор (А)	Сечение кабеля, вход (мм²)	Сечение кабеля, выход (мм²)	Сечение кабеля управления (мм²)
KD600M-2S-0.4GB	16	10	2.5	2.5	1
KD600M-2S-0.75GB	16	10	2.5	2.5	1
KD600M-2S-1.5GB	20	16	4	2.5	1
KD600M-2S-2.2GB	32	20	6	4	1
KD600M-2S-4.0GB	40	32	6	4	1
KD600M-2S-5.5GB	63	40	10	4	1
KD600M-2S-7.5GB	63	40	10	6	1
KD600M-2S-11GB	160	125	25	10	1
KD600M-2S-15GB	200	160	35	10	1

Входное напряжение: трёхфазное 220 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель	Автомат (А)	Контактор (А)	Сечение кабеля, вход (мм²)	Сечение кабеля, выход (мм²)	Сечение кабеля управления (мм²)
KD600M-2T-0.4GB	10	10	2.5	2.5	1
KD600M-2T-0.75GB	16	10	2.5	2.5	1
KD600M-2T-1.5GB	16	10	2.5	2.5	1
KD600M-2T-2.2GB	25	16	4	4	1
KD600M-2T-4.0GB	40	32	4	4	1
KD600M-2T-5.5GB	63	40	4	4	1
KD600M-2T-7.5GB	63	40	6	6	1
KD600M-2T-11GB	100	63	10	10	1
KD600M-2T-15GB	125	100	16	10	1

Входное напряжение: трёхфазное 380 В, диапазон -15% ~ +20%

Модель	Автомат (А)	Контактор (А)	Сечение кабеля, вход ($мм^2$)	Сечение кабеля, выход ($мм^2$)	Сечение кабеля управления ($мм^2$)
KD600M-4T-0.75GB/1.5PB	10	10	2.5	2.5	1
KD600M-4T-1.5GB/2.2PB	16	10	2.5	2.5	1
KD600M-4T-2.2GB/4.0PB	16	10	2.5	2.5	1
KD600M-4T-4.0GB/5.5PB	25	16	4	4	1
KD600M-4T-5.5GB/7.5PB	32	25	4	4	1
KD600M-4T-7.5GB/11PB	40	32	4	4	1
KD600M-4T-11GB/15PB	63	40	4	4	1
KD600M-4T-15GB/18.5PB	63	40	6	6	1
KD600M-4T-18.5GB/22PB	100	63	6	6	1
KD600M-4T-22GB/30PB	100	63	10	10	1
KD600M-4T-30GB	125	100	16	10	1

3.3. Способы подключения

3.3.1. Схема подключения клемм

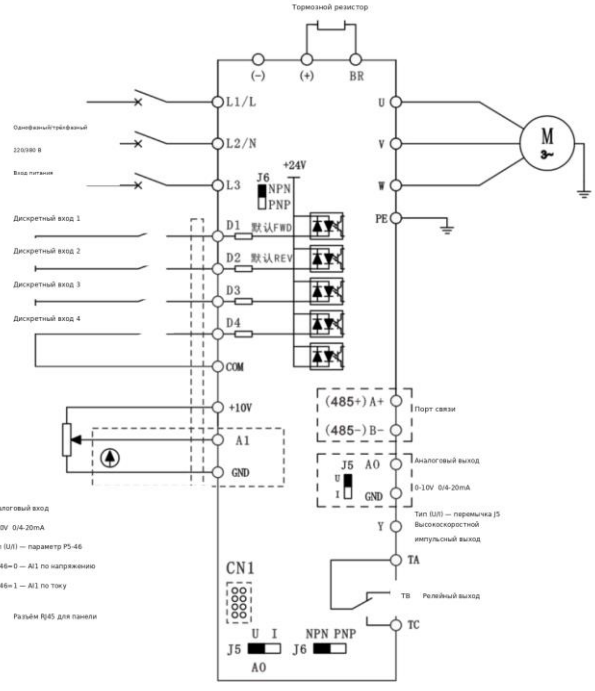


Схема подключения клемм (≤ 15 кВт)

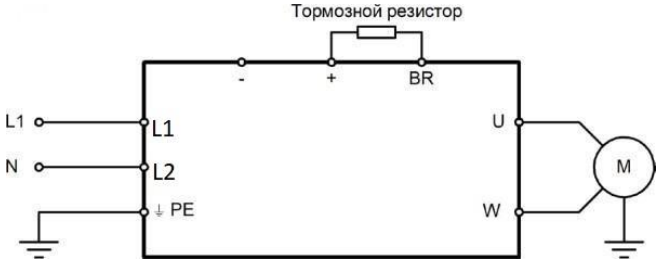


Рисунок 1 – Схема силовых подключений для моделей KD600M-2SS

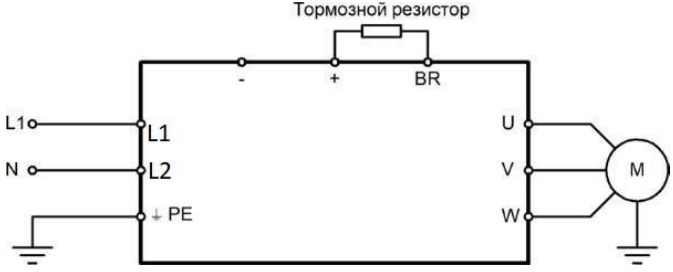


Рисунок 2 – Схема силовых подключений для моделей KD600M-2S

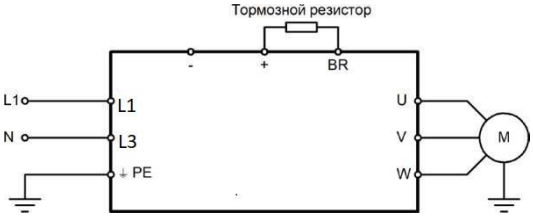


Рисунок 3 – Схема силовых подключений для моделей KD600M-2S/4T

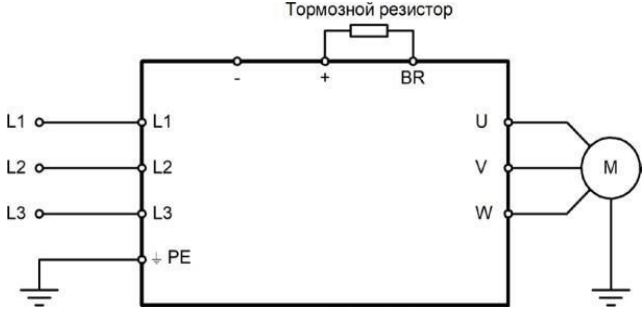


Рисунок 4 – Схема силовых подключений для моделей KD600M-4T

3.3.2. Клеммы главной цепи и подключение

Обозначение	Наименование	Пояснение
L, N	Клеммы однофазного входа питания	Точка подключения однофазного источника питания 220 В перем. тока
L1, L2, L3	Клеммы трёхфазного входа питания	Точка подключения трёхфазного источника питания перем. тока
+, BR	Клеммы подключения тормозного резистора	Подключение тормозного резистора
U, V, W	Выходные клеммы преобразователя	Подключение трёхфазного электродвигателя
Клемма заземления	Клемма заземления	Клемма заземления

Примечания по подключению:

Вход питания L, N или L1, L2, L3: подключение входной стороны преобразователя частоты не требует соблюдения порядка чередования фаз.

— Плюсовая клемма шины постоянного тока (+): учитывайте, что сразу после отключения питания на клемме + шины постоянного тока сохраняется остаточное напряжение. Дождитесь, пока погаснет индикатор питания на плате привода, и приступайте к выполнению соединений только через 10 минут после отключения питания — иначе существует риск поражения электрическим током.

— Длина проводки тормозного блока не должна превышать 10 м. Используйте витую пару или плотно скрученную двухпроводную линию.

— Не допускается подключать тормозной резистор напрямую к шине постоянного тока — это может привести к повреждению преобразователя или возгоранию.

Клеммы подключения тормозного резистора +, BR.

— Выбирайте тормозной резистор согласно рекомендованным значениям; длина проводки должна быть менее 5 м — иначе возможно повреждение преобразователя.

Выходная сторона преобразователя U, V, W:

— Не подключайте конденсаторы или устройства подавления импульсных перенапряжений на выходной стороне преобразователя — это может привести к частому срабатыванию защиты или повреждению преобразователя.

— При чрезмерной длине кабеля двигателя из-за влияния распределённой ёмкости возможен электрический резонанс, приводящий к повреждению изоляции двигателя или значительным токам утечки, вызывающим срабатывание защиты от перегрузки по току. При длине кабеля двигателя более 100 м устанавливайте выходной реактор переменного тока рядом с преобразователем.

— Клемма заземления: клемма должна быть надёжно заземлена, сопротивление заземляющего проводника должно быть менее 0,1 Ом — иначе возможна неисправность или повреждение оборудования. Не допускается объединять клемму заземления с нулевым проводом источника питания (N).

3.3.3. Программируемые многофункциональные клеммы управления

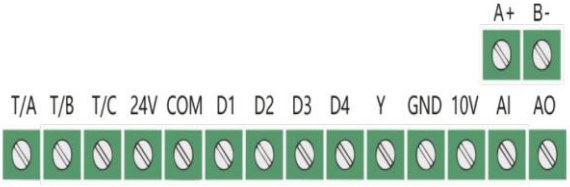


Схема многофункциональных клемм (≤ 15 кВт)

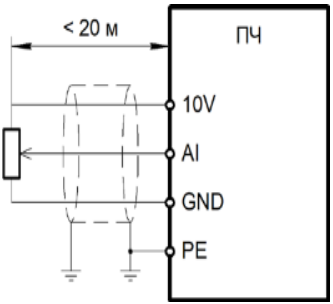
3.3.4. Назначение клемм управления

Обозначение	Наименование	Функциональное описание
+10V-GND	Внешний источник +10 В	Обеспечивает внешний источник +10 В, макс. выходной ток 100 мА. Обычно используется как питание для внешнего потенциометра; диапазон сопротивления потенциометра: 1–5 кОм.
24V-COM	Внешний источник +24 В	Обеспечивает внешний источник +24 В, обычно используется как питание для дискретных входов/выходов и внешних датчиков; макс. выходной ток 200 мА.
AI-GND	Аналоговый вход 1	Диапазон входного сигнала: 0–10 В или 0–20 мА пост. тока. Тип (AI) выбирается параметром P5-46, по умолчанию — режим напряжения. Входное сопротивление: 100 кОм (по напряжению), 500 Ом (по току). P5-46=0 — режим напряжения, P5-46=1 — режим тока. Параметр P5-15=02.00 — вход 4–20 мА.
DI1-COM	Дискретный вход 1	Гальваническая развязка через оптопару, совместимость с биполярным входом, переключение NPN/PNP перемычкой J6, по умолчанию — режим NPN. Входное сопротивление: 3,3 кОм. Диапазон напряжения при уровневом сигнале: 9–30 В.
DI2-COM	Дискретный вход 2	
DI3-COM	Дискретный вход 3	
DI4-COM	Дискретный вход 4	
AO-GND	Аналоговый выход 1	Диапазон выходного сигнала: 0–10 В или 0–20 мА пост. тока. Тип (AO) выбирается перемычкой J5 на плате управления, по умолчанию — режим напряжения. Параметр P6-14=02.00 — выход 4–20 мА.
Y-COM	Скоростной импульсный выход	Программируемый, гальванически развязанный через оптопару, выход с открытым коллектором, макс. частота 50 кГц. Диапазон выходного напряжения: 0/24 В пост. тока, диапазон выходного тока: 50 мА.
A+ - B-	Связь Modbus	Интерфейс связи Modbus RS-485.
T/A-T/B-T/C	Релейный выход 1	T/A-T/C — нормально разомкнутые клеммы, T/A-T/B — нормально замкнутые клеммы. Коммутационная способность контактов: 250 В AC, 3 А, cosφ=0,4; 30 В DC, 1 А.
Разъём RJ45	Интерфейс выносной панели	Интерфейс для подключения выносной LED- или LCD-панели; удлинение выполняется стандартным сетевым кабелем.

3.3.5. Описание подключения сигнальных входных клемм

Клемма аналогового входа AI:

Поскольку слабый аналоговый сигнал напряжения особенно подвержен внешним помехам, обычно требуется использовать экранированный кабель, при этом длина проводки должна быть минимальной и не превышать 20 м, как показано на схеме ниже. В случаях, когда аналоговый сигнал подвержен сильным помехам, на стороне источника аналогового сигнала необходимо установить фильтрующий конденсатор или ферритовое кольцо.



Дискретные входные клеммы DI:

Способ подключения DI1:

вариант 1: (заводская схема по умолчанию): дискретный переключатель установлен в режим NPN, внешний источник питания не используется. Способ подключения DI1,

вариант 2: дискретный переключатель установлен в режим NPN, используется внешний источник питания.

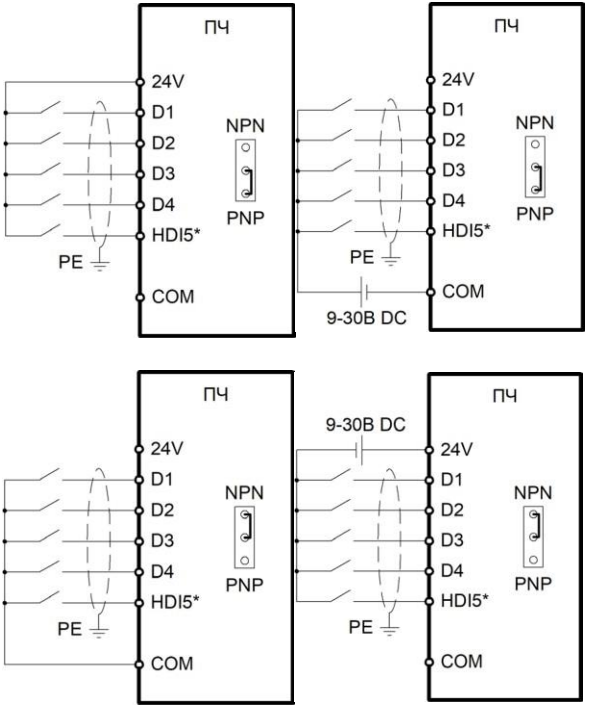
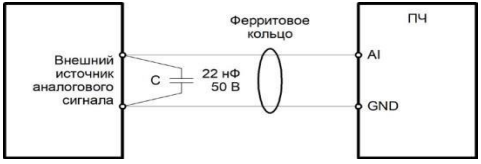


Схема подключения дискретных входов — режим NPN

Как правило, требуется использовать экранированный кабель с минимальной длиной проводки, не превышающей 20 м. При использовании схемы с активным управлением необходимо принять меры по фильтрации помех источника питания. Рекомендуется использовать контактный способ управления.

В случаях, когда аналоговый сигнал подвергается воздействию сильных помех, необходимо установить фильтрующий конденсатор, расположив его рядом с источником аналогового сигнала, или продеть кабель в ферритовое кольцо, как показано на рисунке 3.12. Требуется сделать 2-3 витка кабеля на ферритовом кольце. Намотка должна производиться в одном направлении.



Дискретная выходная клемма FM:

При необходимости управления реле от дискретного выхода устанавливайте защитные диоды по обе стороны обмотки реле; нагрузочная способность не должна превышать 50 мА — иначе возможно повреждение источника питания +24 В.

Внимание: полярность защитного диода должна быть установлена строго правильно, как показано на схеме ниже — иначе при появлении сигнала на дискретном выходе источник питания +24 В будет немедленно выведен из строя.

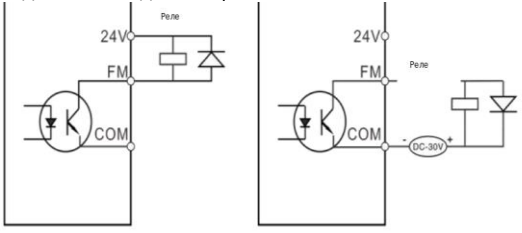


Схема подключения дискретного выхода FM

Глава 4. Управление и индикация

4.1. Обзор интерфейса управления и индикации

С помощью панели управления можно изменять параметры функций преобразователя частоты, контролировать рабочее состояние преобразователя и управлять его работой (пуск, остановка) и т.д. Внешний вид и функции панели показаны на рисунке ниже.



ЖК-панель управления



Светодиодная панель управления

4.2. Назначение кнопок клавиатуры

Кнопка	Наименование	Функция
PRG	Программирование/выход	Вход в меню первого уровня или выход из него, возврат в вышестоящее меню
OK	Подтверждение	Последовательный вход в экраны меню, подтверждение установки параметра
▲	Инкремент (+)	Увеличение значения данных или номера кода функции
▼	Декремент (−)	Уменьшение значения данных или номера кода функции
SHIFT	Сдвиг (вправо)	На экранах останова и работы — циклический выбор отображаемых параметров (см. P7-29, P7-30). При изменении параметра — выбор редактируемого разряда
RUN	Пуск	В режиме управления с панели используется для запуска работы
STOP	Стоп/сброс	В рабочем состоянии — остановка; при аварийной сигнализации — сброс. Поведение определяется параметром P7-27
MF.K / JOG	Толчковый режим / доп. функция	P7-28=0 — клавиша толчкового пуска; P7-28=1 — клавиша реверса направления. Заводское значение P7-28=3 — переключение панель/дистанционное управление (см. группу параметров P7-28)

Таблица индикаторов светодиодной цифровой панели управления

Индикатор	Наименование	Значение	Цвет
RUN	Состояние работы	Горит — работает; не горит — остановлен; мигает — режим сна	Зелёный
L/D/C	Способ управления	Не горит — с панели; горит — по клеммам; мигает — дистанционно по связи	Красный
FWD/REV	Направление вращения	Не горит — прямое; горит — реверс; мигает — заданная частота противоположна фактической либо реверс запрещён	Красный
TUNE/TC	Настройка/момент/неисправность	Горит — управление моментом; мигает — идёт настройка либо неисправность	Красный

Область цифровой индикации

5-разрядный светодиодный индикатор отображает заданную частоту, выходную частоту, различные контролируемые данные и коды аварийных сигналов. Значения кодов функций обычно отображаются в десятичном формате — например, значение кода P0-11 отображается как «50.00», что означает десятичное число 50,00. Если значение кода функции отображается в шестнадцатеричном формате, старший разряд индикатора показывает «H.», указывая на шестнадцатеричное представление — например, значение кода P7-29 отображается как «H.003F», что соответствует шестнадцатеричному числу 0x3F.

Пользователь может самостоятельно настроить контролируемые данные, отображаемые в режимах останова и работы, с помощью кодов функций P7-29/P7-30 — подробнее см. описание этих кодов.

4.3. Организация кодов функций преобразователя

Значение групп кодов функций преобразователя приведено в таблице ниже.

Группа кодов	Описание функции	Пояснение
P0~PF	Основные параметры функций	Совместима с кодами функций данной серии
A0~A3	Параметры второго двигателя	Параметры второго двигателя, время разгона/торможения, способ управления и др. настраиваются независимо
B0~B6	Расширенные параметры функций	Настройка системных параметров, пользовательская настройка кодов функций, оптимизация управления, калибровка AI/AO, управление ведущий/ведомый, функция торможения (удержания) и функция сна
U0~U1	Параметры мониторинга	U0 — параметры регистрации неисправностей, U1 — пользовательские параметры мониторинга для просмотра соответствующих выходных состояний

4.4. Порядок просмотра и изменения кодов функций

Параметры кодов функций преобразователя организованы по трёхуровневой структуре меню; просмотр и изменение параметров выполняется с панели управления. Три уровня меню: группа параметров функций (меню уровня I) → код функции (меню уровня II) → значение кода функции (меню уровня III). Порядок работы описан ниже; на экране параметров состояния клавишей SHIFT можно просматривать различные параметры состояния.

Работа с трёхуровневым меню:

1. Уровень I — выбор группы кодов функций (P0...PF, A0...A3, B0...B6, U0, U1). Клавишами ▲/▼выбирается группа; ENTER — вход в группу; PRG — возврат на экран параметров состояния.
2. Уровень II — выбор номера кода функции внутри группы (например, P0-00). Клавиша ▲увеличивает номер кода на 1, ▼— уменьшает на 1. ENTER — вход в редактирование значения; PRG — возврат на уровень I.
3. Уровень III — установка значения кода функции. Клавишами ▲/▼ изменяется значение (при необходимости клавишей SHIFT выбирается редактируемый разряд). ENTER сохраняет изменённое значение и переходит к следующему коду функции; PRG отменяет изменение и возвращает на уровень II.

Примечание: если параметр A0-00=1, группы A1–A3 скрыты в меню уровня I; при переборе клавишей ▲группы отображаются в прямом порядке, клавишей ▼— в обратном. Если A0-00=2, группы A1–A3 отображаются.

Пояснение: в меню третьего уровня клавиши «PRG» и «ENTER» обе возвращают в меню второго уровня, однако клавиша «ENTER» сохраняет текущее изменённое значение параметра и переходит к следующему коду функции, а клавиша «PRG» отменяет текущее изменение.

Пример: изменение кода функции P1-04 с 0,00 Гц на 5,00 Гц.

1. На экране отображения (например, 50.00) нажмите PRG — откроется группа P0 (меню уровня I).
2. Клавишей ▲переключитесь на группу P1.
3. Нажмите ENTER — откроется код P1-00 (меню уровня II).
4. Клавишей ▲переключитесь на код P1-04.
5. Нажмите ENTER — откроется значение 00.00 (меню уровня III).
6. Клавишей SHIFT выберите редактируемый разряд, клавишей ▲ установите значение 05.00.
7. Нажмите ENTER — значение сохранится, произойдёт переход к следующему коду (P1-04); последующие нажатия PRG вернут к группе P1, а затем — к экрану отображения (50.00).

В меню третьего уровня, если ни один разряд параметра не мигает, это означает, что значение данного кода функции изменить нельзя — конкретную причину можно уточнить в описании свойств соответствующего кода функции.

Глава 5. Руководство по настройке бездатчикового векторного управления (SVC) синхронным двигателем (После прошивки)

5.1. Настройка типа синхронизации, способа управления и параметров двигателя

1) Установите тип двигателя — синхронный, способ управления — SVC, т.е. P0-03=11.

Примечание: десятки числа P0-03 — выбор типа двигателя, единицы — способ управления;

Десятки: 1 — синхронный двигатель, 0 — асинхронный двигатель;

Единицы: 1 — SVC, 2 — V/F, 3 — FVC

2) Установите параметры P4-01–P4-06 в соответствии с фактическими параметрами двигателя.

5.2. Идентификация параметров

1) Подключите двигатель. Если двигатель с нагрузкой, установите P4-00=1; если вал свободен (без нагрузки), установите P4-00=2 — на индикаторе отобразится «TUNE». Для обеспечения качества управления рекомендуется выполнять идентификацию при отсутствии нагрузки на валу, установив P4-00=2.

2) Нажмите клавишу RUN для запуска идентификации параметров. Дождитесь исчезновения индикации «TUNE» — идентификация параметров завершена.

3) Процесс идентификации занимает около 1 минуты; в процессе можно прервать его нажатием клавиши STOP. В ходе идентификации подаётся ток, двигатель разгоняется с заданным временем разгона/торможения до 60% номинальной частоты двигателя — наблюдайте за плавностью его работы. При неплавной работе нажмите STOP для выхода. По достижении 60% номинальной частоты двигатель некоторое время работает на этой частоте, после чего замедляется до остановки.

4) После завершения идентификации параметров проверьте, находятся ли значения параметров P4-17–P4-20 в норме.

5.3. Пробный пуск без нагрузки

1) Установите небольшое значение скорости, например, P0-11=20 Гц.

2) Нажмите клавишу пуска и проверьте, разгоняется ли двигатель до заданной частоты и достаточно ли мал ток двигателя. Если двигатель разгоняется до заданной частоты и ток двигателя невелик, преобразователь частоты в целом исправен. Установите частоту, равную номинальной частоте двигателя, и проверьте, разгоняется ли двигатель до заданной частоты.

5.4. Пробный быстрый пуск

Настраивается для случаев, требующих быстрого пуска/останова; в противном случае этот шаг можно пропустить. Уменьшите время разгона двигателя (например, установите 1 секунду), измените настройки ПИ-параметров контуров скорости и тока, нажмите клавишу пуска и проверьте, быстро ли двигатель разгоняется до заданной частоты.

5.5. Работа под нагрузкой

После выполнения описанных выше пяти шагов можно запускать двигатель под нагрузкой и эксплуатировать преобразователь частоты в штатном режиме.

Примечание: если при приложении нагрузки или изменении момента инерции системы отклик системы не соответствует ожидаемому, необходимо соответствующим образом скорректировать параметры P3-04 и P3-06. При замене двигателя на другой обычно требуется задать номинальную частоту и номинальный ток нового двигателя, а затем выполнить идентификацию параметров.

Глава 6. Диагностика неисправностей и меры по устранению

6.1. Аварийные сигналы неисправностей и меры по устранению

При возникновении неисправности в процессе работы системы преобразователь частоты немедленно защищает двигатель, прекращая выход, при этом срабатывает соответствующий контакт реле неисправности преобразователя. На панели преобразователя отображается код неисправности; соответствующий код неисправности, тип неисправности и типовой способ устранения приведены в таблице ниже. Сведения в таблице приведены только для справки — не выполняйте самостоятельный ремонт или модификацию оборудования; если неисправность устранить не удаётся, обратитесь за технической поддержкой в нашу компанию или к дилеру продукции.

Наименование неисправности	Код	Диагностика причины	Меры по устранению
Защита силового модуля (IGBT)	Err01	1. Короткое замыкание между фазами или на землю на клеммах U, V, W двигателя 2. Перегрев модуля 3. Ослаблены ли внутренние соединения преобразователя 4. Исправны ли главная плата, плата привода или модуль	1. Устраните короткое замыкание 2. Проверьте вентилятор и воздуховод 3. Подтяните все ослабленные соединения 4. Обратитесь за технической поддержкой
Перегрузка по току при разгоне	Err04	1. Замыкание на землю или к.з. в выходной цепи преобразователя 2. Неверные параметры двигателя 3. Слишком короткое время разгона 4. Неподходящая форсировка момента или кривая V/F 5. Пониженное входное напряжение 6. Пуск вращающегося двигателя 7. Резкий наброс нагрузки при разгоне	1. Устраните внешнюю неисправность 2. Проверьте параметры и выполните идентификацию 3. Увеличьте время разгона 4. Скорректируйте форсировку момента V/F или кривую 5. Приведите напряжение к норме 6. Используйте пуск с отслеживанием скорости либо

Наименование неисправности	Код	Диагностика причины	Меры по устранению
		8. Заниженный типоразмер преобразователя	дождитесь полной остановки двигателя 7. Исключите резкий наброс нагрузки 8. Выберите преобразователь большей мощности
Перегрузка по току при торможении	Err05	1. Замыкание на землю или к.з. в выходной цепи преобразователя 2. Неверные параметры двигателя 3. Слишком короткое время торможения 4. Пониженное входное напряжение 5. Резкий наброс нагрузки при торможении 6. Отсутствует тормозной блок и резистор 7. Завышен коэффициент тормозного потока	1. Устраните внешнюю неисправность 2. Выполните идентификацию параметров двигателя 3. Увеличьте время торможения 4. Приведите напряжение к норме 5. Исключите резкий наброс нагрузки 6. Установите тормозной блок и резистор 7. Уменьшите коэффициент тормозного потока
Перегрузка по току на постоянной скорости	Err06	1. Замыкание на землю или к.з. в выходной цепи преобразователя 2. Неверные параметры двигателя 3. Пониженное входное напряжение 4. Резкий наброс нагрузки во время работы 5. Заниженный типоразмер преобразователя	1. Устраните внешнюю неисправность 2. Проверьте параметры и выполните идентификацию 3. Приведите напряжение к норме 4. Исключите резкий наброс нагрузки 5. Выберите преобразователь большей мощности
Перенапряжение при разгоне	Err08	1. Повышенное входное напряжение 2. Двигатель вращается под внешним воздействием при разгоне 3. Слишком короткое время разгона 4. Отсутствует тормозной блок и резистор 5. Неверные параметры двигателя	1. Приведите напряжение к норме 2. Устраните внешнее воздействие либо установите тормозной резистор 3. Увеличьте время разгона 4. Установите тормозной блок и резистор 5. Проверьте параметры и выполните идентификацию
Перенапряжение при торможении	Err09	1. Повышенное входное напряжение 2. Двигатель вращается под внешним воздействием при торможении	1. Приведите напряжение к норме 2. Устраните внешнее воздействие либо установите тормозной резистор

Наименование неисправности	Код	Диагностика причины	Меры по устранению
		3. Слишком короткое время торможения 4. Отсутствует тормозной блок и резистор	3. Увеличьте время торможения 4. Установите тормозной блок и резистор
Перенапряжение на постоянной скорости	Err10	1. Повышенное входное напряжение 2. Двигатель вращается под внешним воздействием	1. Приведите напряжение к норме 2. Устраните внешнее воздействие либо установите тормозной резистор
Пониженное напряжение	Err12	1. Кратковременное отключение питания 2. Входное напряжение преобразователя вне нормативного диапазона 3. Аномальное напряжение шины постоянного тока 4. Неисправность выпрямительного моста или демпфирующего резистора 5. Неисправность платы привода 6. Неисправность платы управления	1. Сбросьте неисправность 2. Приведите напряжение к норме 3. Обратитесь за технической поддержкой
Перегрузка привода	Err13	1. Чрезмерная нагрузка либо заклинивание двигателя 2. Заниженный типоразмер преобразователя	1. Снизьте нагрузку и проверьте состояние двигателя и механики 2. Выберите преобразователь большей мощности
Перегрузка двигателя	Err14	1. Корректность настройки параметра защиты двигателя P9-01 2. Чрезмерная нагрузка либо заклинивание двигателя 3. Заниженный типоразмер преобразователя	1. Правильно настройте этот параметр 2. Снизьте нагрузку и проверьте состояние двигателя и механики 3. Выберите преобразователь большей мощности
Перегрев привода	Err15	1. Повышенная температура окружающей среды 2. Засорён воздуховод 3. Неисправен вентилятор 4. Неисправен термистор модуля 5. Неисправен силовой модуль	1. Снизьте температуру окружающей среды 2. Очистите воздуховод 3. Замените вентилятор 4. Замените термистор 5. Замените силовой модуль
Неисправность датчика тока	Err17	1. Ослаблены ли внутренние соединения преобразователя 2. Исправен ли датчик тока 3. Исправна ли главная плата или плата привода	1. Проверьте соединения 2. Обратитесь за технической поддержкой

Наименование неисправности	Код	Диагностика причины	Меры по устранению
Замыкание на землю	Err20	Замыкание двигателя на землю	Замените кабель или двигатель
Тайм-аут настройки (тюнинга)	Err21	Тайм-аут автоматической идентификации параметров двигателя	Введите параметры группы P4 вручную
Обрыв фазы на входе	Err23	1. Аномалия трёхфазного источника входного питания 2. Неисправность платы привода 3. Неисправность платы грозозащиты 4. Неисправность главной платы	1. Проверьте и устраните проблемы во внешней цепи 2. Обратитесь за технической поддержкой
Обрыв фазы на выходе	Err24	1. Аномалия проводки от преобразователя к двигателю 2. Несимметрия трёхфазного выхода преобразователя при работе двигателя 3. Неисправность платы привода 4. Неисправность модуля	1. Устраните внешнюю неисправность 2. Проверьте трёхфазные обмотки двигателя и устраните неисправность 3. Обратитесь за технической поддержкой
Неисправность чтения/записи параметров	Err25	Повреждение микросхемы EEPROM	Замените главную плату
Неисправность связи	Err27	1. Работает ли ведущее устройство 2. Исправна ли линия связи 3. Верны ли параметры связи группы P8	1. Проверьте подключение ведущего устройства 2. Проверьте линию связи 3. Сверьте параметры группы P8
Внешняя неисправность	Err28	Сигнал внешней неисправности (НО/НЗ) подан через многофункциональную клемму DI	Сброс неисправности
Превышение отклонения скорости	Err29	1. Слишком тяжёлая нагрузка при слишком коротком времени разгона 2. Некорректные параметры контроля неисправности P9-31, P9-32	1. Увеличьте заданное время разгона/торможения 2. Перенастройте P9-31, P9-32
Пользовательская неисправность 1	Err30	Сигнал пользовательской неисправности 1 подан через многофункциональную клемму DI	Сброс
Пользовательская неисправность 2	Err31	Сигнал пользовательской неисправности 2 подан через многофункциональную клемму DI	Сброс

Наименование неисправности	Код	Диагностика причины	Меры по устранению
Потеря обратной связи ПИД при работе	Err32	Значение обратной связи ПИД меньше установленного значения PA-13	Проверьте сигнал обратной связи либо перенастройте PA-13
Быстрое ограничение тока	Err33	1. Чрезмерная нагрузка либо заклинивание 2. Слишком короткое время разгона	1. Снизьте нагрузку либо замените на преобразователь большей мощности 2. Увеличьте время разгона
Потеря нагрузки	Err34	Достигнуты условия обнаружения потери нагрузки — см. параметры P9-28–P9-30	Сбросьте либо перенастройте условия обнаружения
Неисправность входного питания	Err35	1. Входное напряжение вне нормативного диапазона 2. Слишком частые циклы включения/отключения питания	1. Приведите входное напряжение к норме 2. Увеличьте интервал между циклами питания
Аномалия сохранения параметров	Err37	Аномалия связи между DSP и микросхемой EEPROM	Замените главную плату; обратитесь за поддержкой к производителю
Перегрев двигателя	Err38	Резерв	Резерв
Достигнуто время текущего сеанса работы	Err39	Время работы преобразователя в данном сеансе > установленного значения P7-38	Сброс
Достигнуто суммарное время работы	Err40	Суммарное время работы достигло установленного значения P7-20	Используйте функцию инициализации параметров 2 для сброса учтённого времени либо перенастройте суммарное время работы
Переключение двигателя во время работы	Err42	Переключение двигателя через клемму во время работы	Переключайте двигатель только после остановки
Превышение скорости двигателя	Err43	1. Некорректные параметры энкодера 2. Не выполнена идентификация параметров 3. Превышение 30% от максимальной частоты	1. Правильно настройте параметры энкодера 2. Выполните идентификацию параметров двигателя
Неисправность связи двух микросхем	Err44	Резерв	Резерв

Наименование неисправности	Код	Диагностика причины	Меры по устранению
Ошибка определения положения полюсов	Err45	Неверные параметры двигателя	Сверьте параметры с шильдиком двигателя
Обрыв связи ведущий/ведомый	Err46	1. Ведущее устройство не задано, но задано ведомое 2. Неисправна линия связи или неверны параметры связи	1. Задайте ведущее устройство и сбросьте неисправность 2. Проверьте линию связи и параметры группы P8
Аномалия обратной связи скорости на останове SVC	Err47	Возможно, не выполнена автонастройка параметров двигателя, либо двигатель не подключён	Заводское время P9-09 = 5 с; при установке 0 с эта защита отключается, диапазон 0–100,0 с
Слабая освещённость (фотопреобразователь)	Err50	При C3-00=1 (режим ФЭП) рабочая частота ниже установленного значения C3-15	Недостаточная освещённость — уменьшите C3-15 либо переключитесь на питание от сети
Резервуар полон (фотопреобразователь)	Err51	При C3-00=1 (режим ФЭП) активна функция 67, заданная клеммой DI	Проверьте уровень воды в резервуаре
Недостаток воды (фотопреобразователь)	Err52	При C3-00=1 (режим ФЭП) активна функция 68, заданная клеммой DI	Проверьте уровень воды в резервуаре
Потеря нулевой точки	Err54	1. Неверные параметры двигателя 2. Плохой контакт энкодера или платы PG 3. Повреждён энкодер или плата PG	1. Перенастройте параметры двигателя либо выполните автонастройку 2. Проверьте соединения энкодера, платы PG и преобразователя 3. Замените энкодер или плату PG
Неисправность контроля тока малой нагрузки	Err60	1. Занижен процент номинального тока двигателя для контроля малой нагрузки 2. Занижено время контроля малой нагрузки	1. Увеличьте значение параметра P9-40 2. Отключите контроль, установив P9-41=0
Неисправность блокировки	Err70	Установлен пароль блокировки	Отключите время блокировки
Неисправность связи	ER485	Неисправность связи между дисплейной панелью и платой управления	Плохой контакт платы управления и панели — переподключите либо замените сетевой кабель

6.2. Типовые неисправности и способы их устранения

В процессе эксплуатации преобразователя частоты возможны перечисленные ниже ситуации — для простого анализа неисправностей используйте приведённые ниже рекомендации.

Симптом	Возможная причина	Способ устранения
Нет индикации при подаче питания	1. Отсутствует либо занижено напряжение сети 2. Неисправность импульсного источника питания на плате привода 3. Повреждён выпрямительный мост 4. Повреждён демпфирующий резистор преобразователя 5. Неисправность платы управления или панели 6. Обрыв соединения между платой управления, платой привода и панелью	1. Проверьте входное питание 2. Проверьте напряжение шины 3. Переподключите панель и 30-контактный шлейф 4. Обратитесь за поддержкой к производителю
При подаче питания появляется сигнал «Err20»	1. Замыкание двигателя или выходного кабеля на землю 2. Повреждение преобразователя	1. Измерьте сопротивление изоляции двигателя и кабеля мегаомметром 2. Обратитесь за поддержкой к производителю
Частое срабатывание Err15 (перегрев модуля)	1. Завышена несущая частота 2. Неисправен вентилятор либо засорён воздуховод 3. Повреждён внутренний компонент преобразователя (термопара и др.)	1. Снизьте несущую частоту (P0-26) 2. Замените вентилятор, очистите воздуховод 3. Обратитесь за поддержкой к производителю
Двигатель не вращается после пуска преобразователя	1. Неисправность двигателя или кабеля двигателя 2. Ошибка в параметрах преобразователя (параметры двигателя) 3. Плохой контакт соединения платы привода и платы управления 4. Неисправность платы привода	1. Заново проверьте соединение преобразователя и двигателя 2. Замените двигатель либо устраните механическую неисправность 3. Проверьте и перенастройте параметры двигателя
Клемма DI не работает	1. Ошибка настройки параметров 2. Ошибка внешнего сигнала 3. Неверное положение DIP-переключателя DI 4. Неисправность платы управления	1. Проверьте и перенастройте параметры группы P5 2. Переподключите линию внешнего сигнала 3. Проверьте соответствие положения DIP-переключателя DI способу подключения 4. Обратитесь за поддержкой к производителю
Частые срабатывания защиты от перегрузки по току и перенапряжения	1. Неверные параметры двигателя 2. Неподходящее время разгона/торможения 3. Колебания нагрузки	1. Перенастройте параметры двигателя либо выполните автонастройку 2. Задайте подходящее время разгона/торможения 3. Обратитесь за поддержкой к производителю

6.3. Типовые неисправности синхронных двигателей и способы их устранения

6.3.1. Пуск двигателя под тяжёлой нагрузкой

Если двигатель под нагрузкой не может нормально запуститься, попробуйте выполнить следующее:

1) Увеличьте верхний предел тока момента (P3-21).

Если нагрузка превышает выходной момент преобразователя, преобразователь войдёт в состояние заклинивания — в этом случае можно соответствующим образом увеличить P3-21.

2) Увеличьте параметры ПИ-регулятора скорости, скорректируйте значение сопротивления либо выполните статическую идентификацию для коррекции сопротивления двигателя.

Параметр сопротивления двигателя (P4-17) существенно влияет на способность двигателя нести нагрузку на низкой скорости. Если параметр сопротивления (P4-17) значительно превышает фактическое значение (например, 200% от фактического), это может привести к вращению двигателя в обратную сторону на малой скорости при токе, равном верхнему пределу момента. Если параметр сопротивления (P4-17) значительно ниже фактического значения (например, 50% от фактического), двигатель может работать рывками — вращаться некоторое время, затем останавливаться. Увеличение коэффициента P контура скорости на низкой скорости (P3-04) и уменьшение времени интегрирования контура скорости (P3-05) может улучшить ситуацию, вызванную заниженным параметром сопротивления.

6.3.2. Настройка параметров ПИ контура скорости (обычно не требуется)

1) Как правило, слишком большой пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора скорости вызывает высокочастотные колебания скорости, заметно усиливая механическую вибрацию и электромагнитный шум; слишком малый пропорциональный коэффициент в сочетании со слишком малым временем интегрирования либо большим моментом инерции нагрузки вызывает низкочастотные колебания скорости с выраженным

перерегулированием — при отсутствии средств разряда энергии это может привести к перенапряжению.

2) При необходимости настройки ПИ-параметров скорости сначала увеличьте время интегрирования, затем, не допуская колебаний скорости, увеличивайте пропорциональный коэффициент; если результат неудовлетворителен, уменьшите время интегрирования. Как правило, чем больше момент инерции системы, тем меньше должно быть время интегрирования и больше — пропорциональный коэффициент. При увеличении коэффициента фильтрации скорости необходимо увеличивать и время интегрирования, при этом пропорциональный коэффициент можно соответственно увеличить.

Примечание: момент инерции приводной системы равен сумме момента инерции двигателя и момента инерции нагрузки. Момент инерции двигателя пропорционален массе двигателя и квадрату диаметра двигателя; момент инерции нагрузки привода пропорционален массе нагрузки и квадрату диаметра приводного шкива. При наличии редуктора или мультипликатора момент инерции пропорционален передаточному отношению повышения и обратно пропорционален передаточному отношению понижения скорости.

Для нагрузок с большим моментом инерции, если требуется быстрый отклик по скорости, необходимо уменьшить время интегрирования, однако это легко вызывает перерегулирование скорости и приводит к перенапряжению преобразователя — требуется устройство разряда энергии. При отсутствии такого устройства время интегрирования можно увеличить.

6.3.3. Настройка параметров ПИ токового контура (обычно не требуется)

Как правило, увеличение пропорционального и интегрального коэффициентов ускоряет отклик токового контура, однако слишком большие значения могут вызвать колебания скорости (что проявляется как остановка двигателя либо его хаотичное вращение в обе стороны с одновременным высокочастотным электромагнитным шумом). При необходимости настройки сначала корректируйте пропорциональный коэффициент, и только если результат неудовлетворителен — интегральный. ПИ-параметры токового контура зависят от

сопротивления и индуктивности статора двигателя, несущей частоты системы и времени фильтрации измерения тока; при неизменной несущей частоте системы пропорциональный коэффициент пропорционален индуктивности, а интегральный — сопротивлению, поэтому по параметрам, полученным при идентификации, можно приблизительно определить направление корректировки данного параметра.

6.3.4. Двигатели с малой индуктивностью

Для сервоприводов и других двигателей с низкой индуктивностью рекомендуется, чтобы индуктивность каждой фазы статора удовлетворяла следующему условию (в [Гн]): $L > 5 \times 10^{-3} \times Vdc/IN$, где Vdc — напряжение шины постоянного тока преобразователя, IN — номинальный ток двигателя. При слишком малой индуктивности двигателя пульсации тока двигателя будут значительными. При больших токах преобразователь из-за пульсирующего тока может перейти в режим импульсного ограничения тока; в программе максимальное значение параметра P3-21 ограничено как 150×IIN/IMN, где IIN — номинальный ток преобразователя, IMN — установленный номинальный ток двигателя. В зависимости от фактических условий необходимо уменьшить установленное значение верхнего предела момента P3-21 — чем больше пульсации тока, тем меньшим должно быть значение P3-21, вплоть до 110×IIN/IMN. При малом токе и высокой скорости регулирование тока может быть слишком медленным (что проявляется как заметное превышение фактическим током требуемого значения и его выраженные колебания при работе двигателя на высокой скорости) — в этом случае требуется увеличить пропорциональный параметр ПИ токового контура. Чрезмерное увеличение этого параметра иногда приводит к потере контроля над током, и преобразователь также может перейти в режим импульсного ограничения тока (это может происходить и на низкой скорости, проявляясь как остановка двигателя либо его хаотичное вращение в обе стороны с одновременным высокочастотным электромагнитным шумом).

Глава 7. Протокол связи Modbus

Преобразователь частоты оснащён коммуникационным интерфейсом RS485 и поддерживает протокол связи Modbus. Пользователь может реализовать централизованное управление через компьютер или ПЛК: с помощью данного протокола связи задавать команды управления преобразователем, изменять или считывать параметры кодов функций, считывать рабочее состояние преобразователя и информацию о неисправностях и т.д.

7.1. Структура кадра связи

Формат данных связи преобразователя частоты по протоколу Modbus-RTU приведён ниже.

Поле	Описание
Заголовок START	3,5 символьных времени
Адрес ведомого ADR	Адрес связи: 1–247 (задаётся параметром P8-02)
Код команды CAD	03 — чтение параметров ведомого; 06 — запись параметров ведомого
Данные DATA (n-1) … DATA0	Содержимое: адрес параметра кода функции, количество параметров кода функции, значения параметров кода функции и т.д.
CRC CHK младший / старший байт	Контрольное значение CRC16. При передаче сначала передаётся младший байт, затем старший. Метод расчёта см. далее в этом разделе.
END	3,5 символьных времени

Код команды (CAD) и описание данных (DATA).

Команда чтения 0x03H — чтение n слов (Word), максимум можно прочитать 12 слов, т.е. n=1–12.

Главный кадр запроса чтения

Заголовок ≥3,5 симв.	Адрес ведомого	Код чтения 0x03	Адрес кода функции	Кол-во кодов (n)	CRC	Конец

Кадр ответа, ведомого на чтение

Заголовок ≥3,5 симв.	Адрес ведомого	Код чтения 0x03	Байт данных (2n)	CRC	Конец

Главный кадр запроса записи

Заголовок ≥3,5 симв.	Адрес ведомого	Код записи 0x06	Адрес кода функции	Кол-во кодов (n)	CRC	Конец

Кадр ответа, ведомого на запись

Заголовок ≥3,5 симв.	Адрес ведомого	Код записи 0x06	Адрес кода функции	Кол-во кодов (n)	CRC	Конец

Если ведомое устройство обнаруживает ошибку в кадре связи либо чтение/запись не удаётся по иной причине, оно отвечает кадром ошибки.

Кадр ошибки ответа на чтение

Заголовок ≥3,5 симв.	Адрес ведомого	Код ошибки чтения 0x83	Тип ошибки	CRC	Конец

Тип ошибки: 01 — ошибка кода команды; 02 — ошибка адреса; 03 — ошибка данных; 04 — команда не может быть обработана.

Кадр ошибки ответа на запись

Заголовок ≥3,5 симв.	Адрес ведомого	Код ошибки записи 0x86	Тип ошибки	CRC	Конец

Пример: чтение у преобразователя с адресом ведомого (P8-02) =01 двух параметров подряд начиная с P0-03.

Кадр, отправляемый ведущим устройством:

Заголовок	Адрес ведомого	Код чтения	Адрес кода функции	Кол-во кодов	CRC	Конец
≥3,5 симв.	0×01	0×03	0×F0 0×03	0×00 0×02	0×07 0×0B	—

Кадр ответа ведомого устройства:

Заголовок	Адрес	Код чтения	Байт данных	Значение F0-03	Значение F0-04	CRC	Конец
≥3,5 симв.	0×01	0×03	0×04	0×00 0×00	0×00 0×00	0×07 0×33	—

7.2. Адресация параметров связи

Данный раздел описывает содержимое связи, используемое для управления работой преобразователя частоты, а также для чтения его состояния и настройки соответствующих параметров.

Чтение и запись параметров кодов функций (некоторые коды функций недоступны для изменения — предназначены только для использования производителем либо только для мониторинга):

Правило обозначения адреса параметра кода функции — адрес обозначается номером группы и номером кода функции:

Старший байт: P0～PF (группа P), A0～AF (группа A), B0～BF (группа B),

C0～CF (группа C), D0～DF (группа D), 70～7F (группа U);

младший байт: 00～FF.

Например: P0-11 — адрес обозначается как F00B.

Примечание:

Группа PF: параметры нельзя ни считать, ни изменить;

Группа U: параметры можно только считывать, изменение недоступно.

Некоторые параметры нельзя изменять, пока преобразователь находится в рабочем состоянии; некоторые параметры нельзя изменять независимо от состояния преобразователя. При изменении параметров кодов функций также учитывайте диапазон значений параметра, единицы измерения и соответствующие примечания.

Группа кодов функций	Адрес доступа по связи EEPROM	Адрес изменения в RAM по связи (только запись)
P0 ~ PE	0×F000 ~ 0×FEFF	0×0000 ~ 0×0EFF
A0 ~ AE	0×A000 ~ 0×AFFF	0×4000 ~ 0×4FFF
B0 ~ BE	0×B000 ~ 0×BFFF	0×5000 ~ 0×5FFF
C0 ~ CE	0×C000 ~ 0×CFFF	0×6000 ~ 0×6FFF
U0, U1	0×7000, 0×71××	—

Дополнительно: поскольку частая запись в EEPROM сокращает срок её службы, некоторые коды функций в режиме связи можно не сохранять в EEPROM — достаточно изменить значение только в оперативной памяти (RAM).

Для параметров группы P: для реализации этой функции достаточно заменить старший разряд адреса кода функции «F» на «0».

Для параметров группы A: для реализации этой функции достаточно заменить старший разряд адреса кода функции «A» на «4».

Соответствующее обозначение адреса кода функции: старший байт: 00～0F (группа P), 40～4F (группа A); младший байт: 00～FF.

Например: для кода функции P0-11 без сохранения в EEPROM адрес обозначается как 000B; данный адрес можно использовать только для записи в RAM, а не для чтения — при чтении этот адрес недействителен.

Параметры состояния останова/работы:

Адрес	Описание параметра
0×1000 / 0×9000	1000: заданное значение связи (-10000～10000, десятичное, ед. 0,01%), чтение/запись; 9000: заданная по связи частота 0 Гц～P0-14 (мин. единица 0,01 Гц), чтение/запись
0×1001	Заданная частота (ед. 0,01 Гц), только чтение
0×1002	Рабочая частота (ед. 0,01 Гц), только чтение
0×1003	Напряжение шины (ед. 0,1 В), только чтение
0×1004	Выходное напряжение (ед. 0,1 В), только чтение
0×1005	Выходной ток (ед. 0,1 А), только чтение
0×1006	Выходная мощность (ед. 0,1 кВт), только чтение
0×1007	Метка входов DI (ед. 1), только чтение
0×1008	Метка выходов DO (ед. 1), только чтение
0×1009	Задание ПИД (ед. 1), только чтение
0×100A	Обратная связь ПИД (ед. 1), только чтение
0×100B	Напряжение AI (ед. 0,01 В), только чтение
0×100C	Резерв
0×100D	Выходное напряжение AO1 (ед. 0,01 В), только чтение
0×100E	Шаг ПЛК (ед. 1), только чтение
0×100F	Скорость вращения (ед. 1 об/мин), только чтение
0×1010	Входное значение счётчика (ед. 1), только чтение
0×1011	Частота входного импульса (ед. 0,01 кГц), только чтение
0×1012	Обратная связь скорости (ед. 0,1 Гц), только чтение
0×1013	Оставшееся время работы (ед. 0,1 мин), только чтение
0×1014	Напряжение AI до коррекции (ед. 0,001 В), только чтение
0×1015	Резерв
0×1016	Фактическая линейная скорость (ед. 1 м/мин), только чтение

Адрес	Описание параметра
0×1017	Скорость нагрузки (пользовательская единица, см. P7-31), только чтение
0×1018	Текущее время работы от включения питания (ед. 1 мин), только чтение
0×1019	Текущее время работы (ед. 0,1 мин), только чтение
0×101A	Частота входного импульса (ед. 1 Гц), только чтение
0×101B	Отображение основной частоты X (ед. 0,01 Гц), только чтение
0×101C	Отображение дополнительной частоты Y (ед. 0,01 Гц), только чтение
0×101D	Целевой момент (ед. 0,1%, 100% = номинальный момент двигателя), только чтение
0×101E	Выходной момент (ед. 0,1%, 100% = номинальный момент двигателя), только чтение
0×101F	Выходной момент (ед. 0,1%, 100% = номинальный ток преобразователя), только чтение
0×1020	Верхний предел момента (ед. 0,1%, 100% = номинальный ток преобразователя), только чтение
0×1021	Целевое напряжение раздельного режима V/F (ед. 1 В), только чтение
0×1022	Выходное напряжение раздельного режима V/F (ед. 1 В), только чтение
0×1023	Резерв, только чтение
0×1024	Индикация двигателя 1/2 (ед. 1), только чтение
0×1025	Входное значение длины (ед. 1), только чтение
0×1026	Резерв
0×1027	Состояние преобразователя (ед. 1), только чтение
0×1028	Текущая неисправность (ед. 1), только чтение

Пример 1: чтение рабочей частоты первого устройства: 0x01 0x03 0x10 0x02 0x00 0x01 0x21 0x0A

0x10 0x02 (1002) — адрес рабочей частоты; 0x00 0x01 (0001) — одно значение данных; 0x21 0x0A (210A) — значение CRC-проверки.

Пример 2: одновременное чтение напряжения шины, выходного напряжения и выходного тока первого устройства: 0x01 0x03 0x10 0x03 0x00 0x03 [CRC]; смысл данных аналогичен примеру 1.

Примечание: заданное по связи значение — это процент от относительной величины: 10000 соответствует 100,00%, −10000 соответствует −100,00%. Для величин размерности частоты этот процент — относительно максимальной частоты (P0-14); для величин размерности момента — относительно P3-21, P3-23, A3-21, A3-23.

Для клеммы выхода D0 необходимо выбрать функцию 16 (управление по связи). Для выхода AO необходимо выбрать функцию 7 (вывод, управляемый по связи).

Тип	**Адрес команды**	**Содержание команды**
Ввод команды управления (только запись)	0×2000	0001: пуск вперёд; 0002: пуск назад; 0003: толчковый пуск вперёд; 0004: толчковый пуск назад; 0005: свободный останов; 0006: останов с торможением; 0007: сброс неисправности; 0008: сброс неисправности (доступен только в режиме управления по связи)
Чтение состояния (только чтение)	0×3000	0001: пуск вперёд; 0002: пуск назад; 0003: останов
Управление дискретным выходом (только запись)	0×2001	BIT0 — управление выходом RELAY; BIT3 — управление выходом DO;
Управление аналоговым выходом AO (только запись)	0×2002	0～7FFF соответствует 0%～100%

Адрес неисправности преобразователя частоты: 0×8000

Код	Неисправность	Код	Неисправность
0000	Нет неисправности	0018	Обрыв фазы на выходе
0001–0003	Резерв	0019	Аномалия чтения/записи EEPROM
0004	Перегрузка по току при разгоне	001A	Превышено число попыток ввода пароля
0005	Перегрузка по току при торможении	001B	Неисправность связи
0006	Перегрузка по току на пост. скорости	001C	Внешняя неисправность
0007	Перегрузка по току при останове	001D	Превышение отклонения скорости
0008	Перенапряжение при разгоне	001E	Пользовательская неисправность 1
0009	Перенапряжение при торможении	001F	Пользовательская неисправность 2
000A	Перенапряжение на пост. скорости	0020	Потеря обратной связи ПИД при работе
000B	Перенапряжение при останове	0021	Неисправность аппаратного ограничения тока
000C	Пониженное напряжение	0022	Потеря нагрузки
000D	Перегрузка преобразователя	0023	Перегрузка демпфирующего резистора
000E	Перегрузка двигателя	0024	Аномалия контактора
000F	Перегрев модуля	0025	Достигнуто время работы, заданное дилером
0010	Резерв	0026	Перегрев двигателя (резерв)
0011	Неисправность датчика тока	0027	Достигнуто текущее время работы
0012–0013	Резерв	0028	Достигнуто суммарное время работы
0014	Замыкание двигателя на землю	0029	Достигнуто время работы от включения питания
0015	Неисправность настройки двигателя	002A	Неисправность переключения двигателя в работе
0016	Резерв	002B	Превышение скорости двигателя
0017	Обрыв фазы на входе	002C–002E	Резерв
		002F	Неисправность связи точка-точка с ведомым

Адрес возврата при возникновении неисправности связи: неисправность чтения — 83XX, неисправность записи — 86XX.

Глава 8. Таблица параметров функций

Обозначения символов кода функции:

«☆» — параметр преобразователя можно изменять как при остановке, так и во время работы.

«★» — параметр нельзя изменять, пока преобразователь находится в рабочем состоянии.

«○» — параметр предназначен для производителя, пользователь не может его изменять.

«●» — фактическое измеренное значение преобразователя, либо зафиксированное производителем значение, изменению не подлежит.

Адреса связи в таблице параметров указаны в шестнадцатеричном формате.

8.1. Параметры функций применения

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа P0 — основные функции					
P0-00	Модель изделия	Модель изделия: 5-разрядная индикация, 2 знака после запятой	—	●	F000
P0-01	Отображение типа преобразователя	0 — тип G 1 — тип P	0	★	F001
P0-02	Номинальный ток	0,1–3000,0 A	опред. моделью	●	F002
P0-03	Способ управления двигателем	Единицы — режим управления: 1 — бездатчиковое векторное (SVC); 2 — V/F Десятки — тип двигателя: 0 — асинхронный; 1 — синхронный	02	★	F003
P0-04	Источник команды пуска	0 — с панели (LED не горит) 1 — по клеммам (LED горит) 2 — по связи (LED мигает)	0	★	F004
P0-05	Опора при изменении частоты клавишами Up/Down в работе	0 — рабочая частота 1 — заданная частота	1	★	F005
P0-06	Выбор основного источника частоты X	0 — цифровое, без сохранения при остановке 1 — цифровое, с сохранением при отключении питания 2 — AI 3 — резерв 4 — многоступенчатая скорость	1	★	F006

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		5 — встроенный ПЛК 6 — ПИД 7 — задание по связи 8 — импульсное задание PULSE 9 — цифровое, сохранение при остановке, без сохранения при отключении питания			
P0-07	Выбор дополнительного источника частоты Y	Тот же перечень вариантов, что и P0-06	0	★	F007
P0-08	Диапазон дополнительного источника Y	0 — относительно максимальной частоты 1 — относительно источника X 2 — как «0», но без отрицательного суммарного выхода	0	☆	F008
P0-09	Величина диапазона источника Y	0%–100%	100%	☆	F009
P0-10	Выбор источника частоты	Единицы: 0 — основной X; 1 — результат операции X и Y (тип — по десяткам); 2 — переключение X/Y; 3 — переключение X/результат; 4 — переключение Y/результат Десятки — тип операции: 0 — X+Y; 1 — X−Y; 2 — максимум; 3 — минимум	00	☆	F00A
P0-11	Предустановленная частота	0,00 Гц – максимальная частота P0-14	50,00 Гц	☆	F00B
P0-13	Направление вращения двигателя	0 — совпадает с текущим 1 — противоположно текущему 2 — реверс запрещён	0	☆	F00D
P0-14	Максимальная выходная частота	При P0-20=1: 50,0–1200,0 Гц; при P0-20=2: 50,00–600,00 Гц	50,00 Гц	★	F00E
P0-15	Источник верхнего предела частоты	0 — цифровое (P0-16) 1 — AI 2 — резерв 3 — по связи 4 — импульсное PULSE	0	★	F00F
P0-16	Верхний предел частоты	Нижний предел P0-18 – максимальная частота P0-14	50,00 Гц	☆	F010
P0-17	Смещение верхнего предела частоты	0,00 – максимальная частота P0-14	0,00 Гц	☆	F011
P0-18	Нижний предел частоты	0,00 Гц – верхний предел P0-16	0,00 Гц	☆	F012

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P0-19	Привязка источника частоты к командам	Единицы — привязка для панели: 0 — нет; 1 — цифровое; 2 — AI; 3 — резерв; 4 — многоступ. скорость; 5 — ПЛК; 6 — ПИД; 7 — по связи; 8 — импульсное (DI5) Десятки — привязка для клеммного источника команд Сотни — привязка для источника команд по связи	000	☆	F013
P0-20	Число знаков после запятой у частоты	1 — 1 знак 2 — 2 знака	2	★	F014
P0-21	Единица времени разгона/торможения	0 — 1 с 1 — 0,1 с 2 — 0,01 с	1	★	F015
P0-22	Опорная частота для времени разгона/торможения	0 — максимальная частота (P0-14) 1 — предустановленная частота (P0-11) 2 — номинальная частота двигателя (P4-05 или A1-05)	0	★	F016
P0-23	Время разгона 1	0–30000 с (P0-21=0); 0,0–3000,0 с (P0-21=1); 0,00–300,00 с (P0-21=2)	10,0 с	☆	F017
P0-24	Время торможения 1	0–30000 с (P0-21=0); 0,0–3000,0 с (P0-21=1); 0,00–300,00 с (P0-21=2)	10,0 с	☆	F018
P0-25	Форсировка напряжения при перемодуляции	0%–10%	3%	★	F019
P0-26	Несущая частота	0,5–16,0 кГц	опред. моделью	☆	F01A
P0-27	Температурная коррекция несущей частоты	0 — отключена 1 — включена	1	☆	F01B
P0-28	Инициализация параметров	0 — нет действия 1 — восстановление заводских параметров (кроме параметров двигателя, записей P8-00–P8-05 и разрядности частоты P0-20) 2 — очистка записей 3 — резервная копия текущих параметров 4 — восстановление резервной копии 5 — восстановление всех параметров	0	★	F01C

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P0-29	Загрузка параметров	0: Нет действия 1: Сохранить параметры в LCD-панель 2: Загрузить параметры в ПЧ (только группа P4/A1) 3: Загрузить все параметры в ПЧ кроме группы P4/A1 4: Загрузить все параметры в ПЧ 5: Загрузить измененные параметры группы P4/A1 6: Загрузить измененные параметры, за исключением группы P4/A1 7: Загрузить все измененные параметры	0	★	F01D
Группа P1 — управление пуском/остановом					
P1-00	Способ пуска	0 — прямой пуск 1 — отслеживание скорости вращения 2 — пуск асинхронного двигателя с предварительным намагничиванием	0	☆	F100
P1-01	Режим отслеживания скорости вращения	0 — с частоты останова 1 — с целевой частоты 2 — с максимальной частоты	0	★	F101
P1-02	Максимальный ток отслеживания скорости	30%–150%	100%	★	F102
P1-03	Скорость отслеживания вращения	1–100	20	☆	F103
P1-04	Частота пуска	0,00–10,00 Гц	0,00 Гц	☆	F104
P1-05	Время удержания частоты пуска	0,0–100,0 с	0,0 с	★	F105
P1-06	Ток торможения пост. током при пуске	0%–100%	0%	★	F106
P1-07	Время торможения пост. током при пуске	0,0–100,0 с	0,0 с	★	F107
P1-08	Форма кривой разгона/торможения	0 — линейная 1 — S-кривая A 2 — S-кривая B (единица P1-09–P1-12 — 0,01 с)	0	★	F108

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P1-09	Начальный участок S-кривой разгона	0,0%–100,0%	20,0%	★	F109
P1-10	Конечный участок S-кривой разгона	0,0%–100,0%	20,0%	★	F10A
P1-11	Начальный участок S-кривой торможения	0,0%–100,0%	20,0%	★	F10B
P1-12	Конечный участок S-кривой торможения	0,0%–100,0%	20,0%	★	F10C
P1-13	Способ останова	0 — торможение с замедлением 1 — свободный останов	0	☆	F10D
P1-14	Частота начала торможения пост. током при останове	0,00 Гц – P0-14	0,00 Гц	☆	F10E
P1-15	Время ожидания перед торможением пост. током при останове	0,0–100,0 с	0,0 с	☆	F10F
P1-16	Ток торможения пост. током при останове	0%–100%	0%	☆	F110
P1-17	Время торможения пост. током при останове	0,0–36,0 с	0,0 с	☆	F111
P1-21	Время размагничивания	0,01–3,00 с	0,50 с	★	F115
P1-23	Режим при кратковременном провале питания	0 — отключено 1 — автокоррекция скорости замедления 2 — останов с торможением	0	★	F117
P1-24	Время торможения при останове из-за провала питания	0,0–100,0 с	10,0 с	★	F118
P1-25	Напряжение срабатывания удержания при провале питания	60%–85%	80%	★	F119
P1-26	Напряжение восстановления при провале питания	85%–100%	90%	★	F11A
P1-27	Время подтверждения восстановления напряжения	0,0–300,0 с	0,3 с	★	F11B
P1-28	Коэффициент P автокоррекции при провале питания	0–100	40	☆	F11C

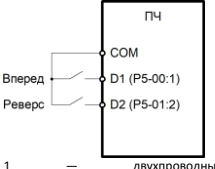
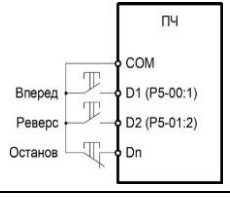
Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P1-29	Время интегрирования автокоррекции при провале питания	1–100	20	☆	F11D
P1-30	Кр тока отслеживания скорости	0–1000	300	☆	F11E
P1-31	Ki тока отслеживания скорости	0–1000	600	☆	F11F
Группа P2 — параметры управления V/F					
P2-00	Задание кривой V/F	0 — линейная 1 — многоточечная 2 — квадратичная 3 — степень 1,7 4 — степень 1,5 5 — степень 1,3 6 — полностью раздельный режим V/F 7 — полураздельный режим V/F	0	★	F200
P2-01	Форсировка момента	0,0%–30,0%	0,0%	☆	F201
P2-02	Частота отсечки форсировки момента	0,00 Гц – максимальная частота	25,00 Гц	★	F202
P2-03	Точка частоты V/F P1	0,00 Гц – P2-05	1,30 Гц	★	F203
P2-04	Точка напряжения V/F V1	0,0%–100,0%	5,2%	★	F204
P2-05	Точка частоты V/F P2	P2-03 – P2-07	2,50 Гц	★	F205
P2-06	Точка напряжения V/F V2	0,0%–100,0%	8,8%	★	F206
P2-07	Точка частоты V/F P3	0,00–50,00 Гц	15,00 Гц	★	F207
P2-08	Точка напряжения V/F V3	0,0%–100,0%	35,0%	★	F208
P2-09	Коэффициент компенсации скольжения	0,0%–200,0%	50,0%	☆	F209
P2-10	Коэффициент торможения магнитным потоком	0–200	100	☆	F20A

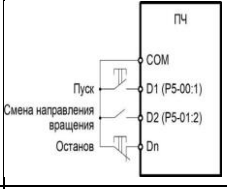
Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P2-11	Коэффициент подавления колебаний	0–100	опред. моделью	☆	F20B
P2-13	Постоянная времени компенсации скольжения V/F	0,02–1,00 с	0,30 с	☆	F20D
P2-15	Источник выходного напряжения в раздельном режиме V/F	0 — цифровое (P2-16) 1 — AI 2 — резерв 3 — многоступенчатое задание 4 — встроенный ПЛК 5 — ПИД 6 — по связи 7 — импульсное PULSE (DI5); 100,0% = номинальное напряжение двигателя	0	☆	F20F
Группа P3 — параметры векторного управления					
P3-00	Частота переключения P1	0,00 – P3-02	5,00 Гц	☆	F300
P3-02	Частота переключения P2	P3-00 – P0-14	10,00 Гц	☆	F302
P3-04	Пропорциональный коэфф. скорости на низкой частоте	0,1–10,0	4,0	☆	F304
P3-05	Время интегрирования скорости на низкой частоте	0,01–10,00 с	0,50 с	☆	F305
P3-06	Пропорциональный коэфф. скорости на высокой частоте	0,1–10,0	2,0	☆	F306
P3-07	Время интегрирования скорости на высокой частоте	0,01–10,00 с	1,00 с	☆	F307
P3-08	Свойство интегрирования контура скорости	0 — интегрирование действует 1 — интегрирование отключается	0	★	F308
P3-11	Kp регулятора тока момента	0–30000	2200	☆	F30B
P3-12	Ki регулятора тока момента	0–30000	1500	☆	F30C
P3-13	Kp регулятора тока намагничивания	0–30000	2200	☆	F30D
P3-14	Ki регулятора тока намагничивания	0–30000	1500	☆	F30E

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P3-15	Коэффициент торможения магнитным потоком	0–200	0	☆	F30F
P3-16	Коэффициент коррекции момента при ослаблении поля	50%–200%	100%	☆	F310
P3-17	Коэффициент компенсации скольжения	50%–200%	100%	☆	F311
P3-18	Постоянная времени фильтра обратной связи контура скорости	0,000–1,000 с	0,015 с	☆	F312
P3-19	Постоянная времени фильтра выхода контура скорости	0,000–1,000 с	0,000 с	☆	F313
P3-20	Источник верхнего предела крутящего момента	0 — P3-21 1 — AI 2 — резерв 3 — задание по связи 4 — задание PULSE (диапазон AИ соответствует P3-21)	0	☆	F314
P3-21	Верхний предел крутящего момента при работе двигателем	0,0%–200,0%	150,0%	☆	F315
P3-22	Источник верхнего предела тормозного момента	0 — P3-23 1 — AI 2 — резерв 3 — задание по связи 4 — задание PULSE (диапазон AИ соответствует P3-23)	0	☆	F316
P3-23	Верхний предел тормозного момента	0,0%–200,0%	150,0%	☆	F317
Группа P4 — параметры первого двигателя					
P4-00	Настройка параметров двигателя	0 — нет функции 1 — статическая настройка 2 — настройка с вращением	0	★	F400
P4-01	Номинальная мощность двигателя 1	0,1–1000,0 кВт	опред. моделью	★	F401
P4-02	Номинальное напряжение двигателя 1	1–1500 В	380 В	★	F402
P4-03	Число полюсов двигателя 1	2–64	опред. моделью	○	F403

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P4-04	Номинальный ток двигателя 1	0,01–600,00 A (при мощности ≤30,0 кВт); 0,1–6000,0 A (при мощности >30,0 кВт)	по P4-01	★	F404
P4-05	Номинальная частота двигателя 1	0,01 Гц – P0-14	50,00 Гц	★	F405
P4-06	Номинальная скорость двигателя 1	1–60000 об/мин	по P4-01	★	F406
P4-07	Ток холостого хода двигателя 1	0,01 – P4-04 A (при мощности ≤30,0 кВт); 0,1 – P4-04 A (при мощности >30,0 кВт)	опред. моделью	★	F407
P4-08	Сопротивление статора двигателя 1	0,001–65,535 Ом	опред. моделью	★	F408
P4-09	Сопротивление ротора двигателя 1	0,001–65,535 Ом	опред. моделью	★	F409
P4-10	Взаимная индуктивность двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	опред. моделью	★	F40A
P4-11	Индуктивность рассеяния двигателя 1	0,01–655,35 мГн	опред. моделью	★	F40B
P4-12	Ускорение при динамической полной настройке	1,0–6000,0 с	10,0 с	☆	F40C
P4-13	Замедление при динамической полной настройке	1,0–6000,0 с	10,0 с	☆	F40D
P4-17	Сопротивление статора синхронного двигателя	0,001–65,535 Ом	опред. моделью	★	F411
P4-18	Индуктивность по оси D синхронного двигателя	0,01–655,35 мГн	опред. моделью	★	F412
P4-19	Индуктивность по оси Q синхронного двигателя	0,01–655,35 мГн	опред. моделью	★	F413
P4-20	Противо-ЭДС синхронного двигателя	1–65535 В	опред. моделью	★	F414
P4-21	Ток холостого хода синхронного двигателя	0,0%–50,0%	10,0%	★	F415

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа P5 — входные клеммы					
P5-00	Функция клеммы DI1	0 — нет функции 1 — пуск вперёд (FWD) 2 — пуск назад (REV) 3 — трёхпроводное управление пуском 4 — толчковый ход вперёд (FJOG) 5 — толчковый ход назад (RJOG) 6 — клемма UP 7 — клемма DOWN 8 — свободный останов 9 — сброс неисправности (RESET) 10 — приостановка работы 11 — вход внешней неисправности, НО 12 — многоступенчатая команда 1 13 — многоступенчатая команда 2 14 — многоступенчатая команда 3 15 — многоступенчатая команда 4 16 — выбор времени разгона/торможения 1 17 — выбор времени разгона/торможения 2 18 — переключение источника частоты 19 — сброс задания UP/DOWN (клеммы, панель) 20 — клемма переключения команды пуска 21 — запрет разгона/торможения 22 — блокировка (пауза) ПИД 23 — сброс состояния ПЛК 24 — приостановка качания частоты 25 — вход триггера таймера 26 — немедленное торможение пост. током 27 — вход внешней неисправности, НЗ 28 — вход счётчика 29 — сброс счётчика 30 — вход счётчика длины 31 — сброс счётчика длины 32 — запрет управления моментом 33 — вход частоты импульса PULSE 34 — запрет изменения частоты 35 — реверс направления действия ПИД 36 — внешняя клемма останова 1 37 — переключение команды управления 2 38 — пауза интегрирования ПИД 39 — переключение источника X / предустановленной частоты 40 — переключение источника Y / предустановленной частоты 41 — переключение двигатель 1 / двигатель 2 42 — активация пожарного режима 43 — переключение набора параметров ПИД 44 — переключение управления скоростью/моментом 45 — аварийный останов 46 — внешняя клемма останова 2 47 — торможение пост. током при замедлении 48 — обнуление текущего времени работы	1	★	F500

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		49 — переключение 2-/3-проводного режима 50 — запрет реверса 51 — пользовательская неисправность 1 52 — пользовательская неисправность 2 53 — вход сна (сон/пробуждение)			
P5-01	Функция клеммы DI2	Тот же перечень функций, что и P5-00 (DI1)	2	★	F501
P5-02	Функция клеммы DI3	Тот же перечень функций, что и P5-00 (DI1)	9	★	F502
P5-03	Функция клеммы DI4	Тот же перечень функций, что и P5-00 (DI1)	12	★	F503
P5-10	Время фильтрации клемм DI	0,000–1,000 с	0,010 с	☆	F50A
P5-11	Режим клеммных команд	0 — двухпроводный 1  1 — двухпроводный 2  2 — трёхпроводный 1 	0	★	F50B

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		3 — трёхпроводный 2 4 — импульсный режим по переднему фронту 			
P5-12	Скорость изменения по клеммам UP/DOWN	0,01–100,00 Гц/с	1,00 Гц/с	☆	F50C
P5-13	Логика активности клемм 1	0 — высокий уровень 1 — низкий уровень Единицы — DI1; десятки — DI2; сотни — DI3; тысячи — DI4;	00000	★	F50D
P5-15	Минимальное входное значение AI	0,00–10,00 В	0,00 В	☆	F50F
P5-16	Заданное значение при минимуме AI	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	F510
P5-17	Максимальное входное значение AI	0,00–10,00 В	10,00 В	☆	F511
P5-18	Заданное значение при максимуме AI	-100,0%–100,0%	100,0%	☆	F512
P5-19	Время фильтрации входа AI	0,00–10,00 с	0,10 с	☆	F513
P5-30	Минимальная частота входа PULSE	0,00–50,00 кГц	0,00 кГц	☆	F51E

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P5-31	Заданное значение при минимуме PULSE	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	F51F
P5-32	Максимальная частота входа PULSE	0,00–50,00 кГц	50,00 кГц	☆	F520
P5-33	Заданное значение при максимуме PULSE	-100,0%–100,0%	100,0%	☆	F521
P5-34	Время фильтрации входа PULSE	0,00–10,00 с	0,10 с	☆	F522
P5-35	Задержка включения DI1	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F523
P5-36	Задержка отключения DI1	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F524
P5-37	Задержка включения DI2	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F525
P5-38	Задержка отключения DI2	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F526
P5-39	Задержка включения DI3	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F527
P5-40	Задержка отключения DI3	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F528
P5-41	Функция AI как клеммы DI	0–63, функции те же, что у обычной клеммы DI	0	★	F529
P5-44	Режим активности AI как клеммы DI	Единицы, AI: 0 — активен по высокому уровню; 1 — активен по низкому уровню Десятки — резерв Сотни — резерв	0x00	☆	F52C
P5-45	Выбор кривой AI	Единицы, AI: 0 — 2-точечная линейная (P5-15–P5-19); 1 — многоточечная кривая 1 (PE-00–PE-07); 2 — многоточечная кривая 2 (PE-08–PE-15) Десятки — резерв Сотни — резерв	0x00	☆	F52D
P5-46	Выбор режима входа AI (напряжение/ток)	0 — вход по напряжению 1 — вход по току	0	☆	F52E
P5-48	Задержка автопуска при включении питания в клеммном режиме	0,00–360,00 с (действует при P7-41=0)	0,00 с	☆	F530

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа P6 — выходные клеммы					
P6-00	Функция релейного выхода RELAY1 (TA/TB/TC) платы управления	0: нет функции 1: работа 2: авария 3: достижение частоты FDT1 (P7-22,p7-23) 4: достижение частоты регистрации (P7.24) 5: работа на нулевой частоте 6: предупреждение о перегрузке электродвигателя (P9-00-P9-02) 7: предупреждение о перегрузке ПЧ 8: Завершение цикла ПЛК 9: достижение суммарного времени работы (P7-20) 10: достижение верхней предельной или нижней предельной частоты 11: готовность к работе (нет аварий) 13: достижение верхней предельной частоты (P0-16) 14: достижение нижней предельной частоты (P0-18) 15: состояние пониженного напряжения на звене постоянного тока 16: управление по Modbus RTU 17: Выход таймера (P7-39,40 с Dx-25) 18: Реверс. 20: Достижение заданной длины 21: Ограничение момента 22: Достижение тока 1 (P7-45,46) 23: Достижение частоты 1 (P7-43,44) 24: Достижение температура модуля (P7-32,69) 25: Холостой ход 26: Накопленное время включения (P7-33,P7-38) 27: Достижение времени работы (P-38) 28: Резерв 29: Достижение значения счетчика (Pb-08) 30: Достижение заданного значения длины (Pb-09) 31: Индикатор 2 двигателя (клапан управления солнечным насосом (действительно после прошивки) 32: Выход управления тормозом (группа параметров B5) 33: Работа на нулевой скорости 2 34: Достижение уровня частоты PDT2 (P7-55.P7-56) 35: Состояние нулевого тока (P7-59,P7-60) 36: Программное превышение тока (P7-61, P7-62) 37: Выход при нижнем пределе частоты даже в останове 38: Выход аварийного сигнала 40: Превышение предела входа AI (P7-67,P7-68) 43 Достижение частоты 2 (P7-57, P7-58.) 44: Достижение тока 2 (P7-63, P7-64.)	2	☆	F600

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		45: Выход неисправности (без выхода при пониженном напряжении)			
P6-04	Режим выхода клеммы Y	0 — импульсный выход (FMP) 1 — выход с открытым коллектором (FMR)	0	☆	F604
P6-05	Функция выхода FMR	Тот же перечень, что и RELAY1 (P6-00)	0	☆	F605
P6-09	Функция выхода AO	0 — рабочая частота (и другие варианты — см. функции AO1)	0	☆	F609
P6-11	Функция выхода FMP	1 — заданная частота 2 — выходной ток (100% = 2×номинальный ток двигателя) 3 — выходная мощность (100% = 2×номинальная мощность двигателя) 4 — выходное напряжение (100% = 1,2×номинальное напряжение преобразователя) 5 — значение аналогового входа AI 6 — резерв 7 — задание по связи 8 — выходной момент 9 — длина 10 — счётное значение 11 — скорость вращения двигателя 12 — напряжение шины (0–3× номинального напряжения преобразователя) 13 — вход импульса 14 — выходной ток (100% = 1000,0 A) 15 — выходное напряжение (100% = 1000,0 B) 16 — выходной момент (фактическое значение от −2× до 2× номинального)	0	☆	F60B
P6-12	Максимальная частота выхода FMP	0,01–100,00 кГц	50,00	☆	F60C
P6-13	Нижний предел выхода AO1	-100,0% – P6-15	0,0%	☆	F60D
P6-14	Значение AO1 при нижнем пределе	0,00–10,00 B	0,00 B	☆	F60E
P6-15	Верхний предел выхода AO1	P6-13–100,0%	100,0%	☆	F60F
P6-16	Значение AO1 при верхнем пределе	0,00–10,00 B	10,00 B	☆	F610
P6-21	Задержка включения главного реле T	0,0–3600,0 c	0,0 c	☆	F615
P6-23	Задержка включения высокого уровня Y1	0,0–3600,0 c	0,0 c	☆	F617

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P6-26	Задержка отключения главного реле T	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F61A
P6-28	Задержка отключения низкого уровня Y1	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆	F61C

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа P7 — вспомогательные функции и индикация панели					
P7-00	Частота толчкового режима	0,00 Гц – максимальная частота	6,00 Гц	☆	F700
P7-01	Время разгона в толчковом режиме	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F701
P7-02	Время торможения в толчковом режиме	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F702
P7-03	Время разгона 2	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F703
P7-04	Время торможения 2	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F704
P7-05	Время разгона 3	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F705
P7-06	Время торможения 3	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F706
P7-07	Время разгона 4	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F707
P7-08	Время торможения 4	0,0–3000,0 с	10,0 с	☆	F708
P7-09	Пропускаемая частота 1	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	☆	F709
P7-10	Диапазон пропускаемой частоты 1	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	☆	F70A
P7-11	Пропускаемая частота 2	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	☆	F70B
P7-12	Диапазон пропускаемой частоты 2	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	☆	F70C
P7-15	Мёртвое время при реверсе	0,0–3000,0 с	0,0 с	☆	F70F
P7-16	Точность энкодера панели	0 — по умолчанию 1 — 0,1 Гц 2 — 0,5 Гц 3 — 1 Гц 4 — 2 Гц 5 — 4 Гц 6 — 5 Гц 7 — 8 Гц 8 — 10 Гц 9 — 0,01 Гц 10 — 0,05 Гц	02	☆	F710

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P7-17	Действие при частоте ниже нижнего предела	0 — работа на нижнем пределе 1 — останов 2 — работа на нулевой скорости	0	☆	F711
P7-18	Коэффициент статизма	0,0%–100,0%	0,0%	☆	F712
P7-19	Задержка останова при частоте ниже нижнего предела	0,0–600,0 с	0,0 с	☆	F713
P7-20	Заданное суммарное время работы	0–65000 ч	0 ч	☆	F714
P7-21	Приоритет толчкового режима	0 — отключено 1 — приоритетный режим 1 2 — приоритетный режим 2 (при пользовательской неисправности или потере ПИД толчковый режим сохраняет действие; можно задать способ останова и торможение пост. током)	1	☆	F715
P7-22	Контрольное значение частоты (уровень PDT1)	0,00 Гц – максимальная частота	50,00 Гц	☆	F716
P7-23	Гистерезис контроля частоты (PDT1)	0,0%–100,0%	5,0%	☆	F717
P7-24	Ширина обнаружения достижения частоты	0,0%–100,0%	0,0%	☆	F718
P7-25	Резерв	—	0	●	F719
P7-26	Управление вентилятором	0 — вентилятор работает постоянно 1 — работает во время работы преобразователя (при температуре выше 40°C работает и при останове) 2 — включается по достижении температуры P7-42	1	★	F71A
P7-27	Функция STOP/RESET	0 — действует только при управлении с панели 1 — действует при любом способе управления	1	☆	F71B
P7-28	Функция клавиши MF.K/JOG	0 — толчковый ход вперёд 1 — переключение вперёд/назад 2 — толчковый ход назад 3 — переключение панель/дистанционное управление	0	★	F71C

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		4 — переключение источника частоты панели (циклически по MF.K) 5 — переключение панель/клеммы/дистанционное управление 6 — клавиша неактивна			
P7-29	LED-индикация во время работы	Битовая маска 0000–0xPFPF (см. таблицу битов ниже: Bit00 рабочая частота=0001, Bit01 заданная частота=0002, Bit02 напряжение шины=0004, Bit03выходноенапряжение=0008, Bit04 выходной ток=0010, Bit05 выходная мощность=0020, Bit06 состояние входов DI=0040, Bit07 состояние выходов DO=0080, Bit08 напряжение AI=0100, Bit09 резерв, Bit10 задание ПИД=0400, Bit11 обратная связь ПИД=0800, Bit12 счётное значение=1000, Bit13 значение длины=2000, Bit14 индикация скорости нагрузки=4000, Bit15 этап ПЛК=8000)	H.441F	☆	F71D
P7-30	LED-индикация при останове	Битовая маска 1–0x1PPF (Bit00 заданная частота=0001, Bit01 напряжение шины=0002, Bit02 состояние входов DI=0004, Bit03 состояние выходов DO=0008, Bit04 напряжение AI=0010, Bit05 резерв, Bit06 задание ПИД=0040, Bit07 обратная связь ПИД=0080, Bit08 счётное значение=0100, Bit09 значение длины=0200, Bit10 индикация скорости нагрузки=0400, Bit11 этап ПЛК=0800, Bit12 входная частота импульса=1000, Bit13–Bit15 резерв)	H.0043	☆	F71E
P7-31	Коэффициент индикации скорости нагрузки	0,001–655,00	1,000	☆	F71F
P7-32	Температура радиатора	12–100 °C	измеренное значение	●	F720

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P7-33	Суммарное время работы от включения питания	0–65535 ч	измеренное значение	●	F721
P7-34	Суммарное время работы	0–65535 ч	измеренное значение	●	F722
P7-36	Включение таймера текущего сеанса работы	0 — отключено 1 — включено	0	★	F724
P7-37	Источник времени таймера текущего сеанса	0 — цифровое задание P7-38 1 — AI (100% соответствует P7-38) 2 — резерв	0	★	F725
P7-38	Заданное время текущего сеанса работы	0,0–6500,0 мин	0,0 мин	☆	F726
P7-39	Время таймера при высоком уровне	0,0–6000,0 с	2,0 с	☆	F727
P7-40	Время таймера при низком уровне	0,0–6000,0 с	2,0 с	☆	F728
P7-41	Функция защиты при пуске	0 — отключена (пуск сразу при активной команде пуска) 1 — включена 2 — при управлении с панели автозапуск после восстановления питания, если работа была прервана отключением	1	☆	F729
P7-42	Температура включения вентилятора	10–90 °C	60 °C	☆	F72A
P7-43	Контрольное значение достижения частоты 1	0,00 Гц – P0-14	50,00 Гц	☆	F72B
P7-44	Ширина достижения контрольного значения частоты 1	0,0%–100,0%	0,0%	☆	F72C
P7-45	Контрольное значение достижения тока 1	0,0%–300,0%	100,0%	☆	F72D
P7-46	Ширина достижения контрольного значения тока 1	0,0%–300,0%	0,0%	☆	F72E
P7-49	Пользовательский пароль	0–65535	0	☆	F731
P7-50	Пропуск частоты в процессе разгона/торможения	0 — отключено 1 — включено	0	☆	F732
P7-51	Заданное время достижения после включения питания	0–65530 ч	0 ч	☆	F733

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P7-53	Частота переключения времени разгона 1/2	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	0,00 Гц	☆	F735
P7-54	Частота переключения времени торможения 1/2	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	0,00 Гц	☆	F736
P7-55	Контрольное значение частоты (уровень PDT2)	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	50,00 Гц	☆	F737
P7-56	Гистерезис контроля частоты (PDT2)	0,0%–100,0%	5,0%	☆	F738
P7-57	Контрольное значение достижения частоты 2	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	50,00 Гц	☆	F739
P7-58	Ширина достижения контрольного значения частоты 2	0,0%–100,0%	0,0%	☆	F73A
P7-59	Контрольное значение нулевого тока	0,0%–300,0%	10,0%	☆	F73B
P7-60	Время задержки контроля нулевого тока	0,01–300,00 с	1,00 с	☆	F73C
P7-61	Контрольное значение амплитуды выходного тока	20,0%–400,0%	200,0%	☆	F73D
P7-62	Максимально допустимое время программной перегрузки по току	0–3600 с	0 с	☆	F73E
P7-63	Контрольное значение достижения тока 2	20,0%–300,0%	100,0%	☆	F73F
P7-64	Ширина достижения контрольного значения тока 2	0,0%–300,0%	0,0%	☆	F740
P7-65	Параметр LED-индикации при работе 2	Битовая маска 0x0–0x1PF (Bit00 целевой момент %=0001, Bit01 выходной момент %=0002, Bit02 частота входа Pulse, кГц=0004, Bit03 линейная скорость по скоростному импульсу DI5, м/мин=0008, Bit04 скорость двигателя, об/мин=0010, Bit05 входной ток сети, A=0020, Bit06 суммарное время работы, ч=0040, Bit07 время текущего сеанса, мин=0080, Bit08 суммарный расход энергии, кВт·ч=0100, Bit09–Bit15 резерв)	H.010	☆	F741

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P7-67	Нижний предел напряжения входа AI	0,00 В – P7-68	2,00 В	☆	F743
P7-68	Верхний предел напряжения входа AI	P7-67–11,00 В	8,00 В	☆	F744
P7-69	Контрольное значение температуры модуля	0–90 °C	70 °C	☆	F745
P7-70	Коэффициент коррекции индикации выходной мощности	0,001–3,000	1,000	☆	F746
P7-71	Коэффициент коррекции индикации линейной скорости	Линейная скорость = P7-71 × число импульсов HDI, считываемых за секунду / PB-07	1,000	☆	F747
P7-72	Суммарный расход энергии, кВт·ч	0–65535	измеренное значение	●	F748
P7-73	Версия программного обеспечения (Performance)	Номер версии ПО	#.#	●	F749
P7-74	Версия программного обеспечения (Function)	Номер версии ПО	#.#	●	F74A
P7-75	Отображение группы расширенных параметров	0 — скрыть группы расширенных функций A0～A3, B0～B5 1 — показывать группы расширенных функций A0～A3, B0～B5	1	☆	F74B
P7-76	Коэффициент коррекции индикации скорости двигателя	0,0010–3,0000	1,0000	☆	F74C
P7-80	Активация пожарного режима	0 — выключено 1 — включено	0	☆	F750
P7-81	Заданная частота в пожарном режиме	0 Гц – P0-14	50,00 Гц	☆	F751
P7-82	Интервал контроля обрыва провода на выходе двигателя	0–100 с (0 — функция отключена)	0	☆	F752

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа P8 — параметры связи					
P8-00	Скорость передачи	2 — 1200 бод 3 — 2400 бод 4 — 4800 бод 5 — 9600 бод 6 — 19200 бод 7 — 38400 бод	5	☆	F800
P8-01	Формат данных	0 — без контроля чётности <8,N,2> 1 — чётный контроль <8,E,1> 2 — нечётный контроль <8,O,1> 3 — без контроля 1<8,N,1>	0	☆	F801
P8-02	Адрес связи	0–247 (0 — широковещательный адрес)	1	☆	F802
P8-03	Время ответа	0–30 мс	2 мс	☆	F803
P8-04	Время тайм-аута связи	0,0–30,0 с	0,0 с	☆	F804
P8-05	Формат протокола связи	0 — стандартный протокол Modbus RTU 1 — нестандартный протокол Modbus RTU	0	☆	F805
P8-06	Функция мониторинга фоновым ПО	0 — отключена (используется стандартная функция связи RS485) 1 — включена (при этом стандартная функция связи RS485 недоступна)	0	☆	F806
Группа P9 — защита и неисправности					
P9-00	Выбор защиты от перегрузки двигателя	0 — отключена 1 — включена	1	☆	F900
P9-01	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя	0,20–10,00	1,00	☆	F901
P9-02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50%–100%	80%	☆	F902
P9-03	Коэффициент защиты от заклинивания при перенапряжении	000–100	030	☆	F903
P9-04	Напряжение защиты от заклинивания при перенапряжении	200,0–850,0 В	760,0 В	★	F904
P9-05	Коэффициент защиты от заклинивания при перегрузке по току (V/F)	0–100	20	★	F905

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P9-06	Ток защиты от заклинивания при перегрузке по току (V/F)	50%–200%	150%	★	F906
P9-07	Коэффициент защиты от заклинивания по току в зоне ослабления поля (V/F)	50%–200%	50%	★	F907
P9-08	Предел нарастания при подавлении перенапряжения	0,0%–50,0%	10,0%	☆	F908
P9-11	Число автоматических сбросов неисправности	0–20	0	☆	F90B
P9-12	Работа реле неисправности при автосбросе	0 — не срабатывает 1 — срабатывает	0	☆	F90C
P9-13	Интервал автоматического сброса неисправности	0,1–100,0 с	1,0 с	☆	F90D
P9-14	Контроль обрыва фазы на входе	0 — отключён	0	☆	F90E
P9-15	Контроль обрыва фазы на выходе	0 — отключён 1 — включён	1	☆	F90F
P9-16	Защита от замыкания на землю при включении питания	0 — отключена 1 — включена	1	☆	F910
P9-17	Автоматический сброс неисправности пониженного напряжения	0 — требуется ручной сброс после неисправности 1 — автосброс по напряжению шины	0	☆	F911
P9-18	Режим подавления перенапряжения	0 — отключён 1 — режим подавления 1 2 — режим подавления 2	1	★	F912
P9-19	Условие действия перевозбуждения	0 — отключено 1 — действует на постоянной скорости и при торможении 2 — действует только при торможении	2	★	F913
P9-20	Предельное значение режима подавления перенапряжения 2	1,0%–150,0%	100,0%	★	F914
P9-22	Действие защиты при неисправности 1	0～22202; Единицы (1-й разряд): Перегрузка двигателя (Err14). Десятки (2-й разряд): Резерв Сотни (3-й разряд): Обрыв фазы на входе (Err23).	00000	☆	F916

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		Тысячи (4-й разряд): Обрыв фазы на выходе (Err24). Десятки тысяч (5-й разряд): Ошибка чтения/записи параметров (Err25). 0: Останов по инерции. 1: Останов по заданному режиму 2: Продолжение работы на частоте, заданной в P9-26			
P9-23	Действие защиты при неисправности 2	Единицы (1-й разряд): Ошибка Modbus RTU (Err27). Десятки (2-й разряд): Внешняя ошибка (Err28). Сотни (3-й разряд): Превышение отклонения скорости (Err29). Тысячи (4-й разряд): Пользовательская ошибка 1 (Err30). Десятки тысяч (5-й разряд): Пользовательская ошибка 2 (Err31). 0: Останов по инерции. 1: Останов по заданному режиму 2: Продолжение работы на частоте, заданной в P9-26	00000	☆	F917
P9-24	Действие защиты при неисправности 3	Единицы (1-й разряд): Потеря PID-обратной связи (Err32). Десятки (2-й разряд): Холостой ход (Err34). Сотни (3-й разряд): Резерв. Тысячи (4-й разряд): Превышение времени непрерывной работы (Err39). Десятки тысяч (5-й разряд): Превышение суммарного времени работы (Err40). 0: Останов по инерции. 1: Останов по заданному режиму 2: Продолжение работы на частоте, заданной в P9-26	00000	☆	F918
P9-26	Режим продолжения работы при неисправности	0 — на текущей рабочей частоте 1 — на заданной частоте 2 — на верхнем пределе частоты 3 — на нижнем пределе частоты 4 — на резервной заданной частоте P9-27	1	☆	F91A
P9-27	Резервная заданная частота при аварийном режиме	0,0%–100,0%	100,0%	☆	F91B
P9-28	Выбор защиты от потери нагрузки	0 — отключена 1 — включена	0	☆	F91C

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
P9-29	Уровень обнаружения потери нагрузки	0,0%–80,0%	20,0%	★	F91D
P9-30	Время обнаружения потери нагрузки	0,0–100,0 с	5,0 с	☆	F91E
P9-31	Контрольное значение превышения отклонения скорости	0,0%–100,0%	20,0%	☆	F91F
P9-32	Время обнаружения превышения отклонения скорости	0,0–100,0 с	0,0 с	☆	F920
P9-33	Контрольное значение превышения скорости	0,0%–100,0%	20,0%	☆	F921
P9-34	Время обнаружения превышения скорости	0,0–100,0 с	2,0 с	☆	F922
P9-35	Коэффициент тока защиты от перегрузки двигателя	100%–200%	100%	☆	F923
P9-40	Контроль тока малой нагрузки	0,0%–100,0% (от номинального тока двигателя P4-04)	20,0%	☆	F928
P9-41	Время контроля тока малой нагрузки	0–3000 с (0 — контроль отключён)	0 с	☆	F929
P9-42	Время автосброса неисправности малой нагрузки	0–60000 с (0 — автосброс отключён)	0 с	☆	F92A
Группа PA — функция ПИД					
PA-00	Источник задания ПИД	0 — код функции PA-01 1 — AI 2 — резерв 3 — задание по связи 4 — задание PULSE 5 — многоступенчатое задание 6 — изменение PA-01 клавишами Up/Down (действует при P0-06=6)	0	☆	FA00
PA-01	Цифровое задание ПИД	0,0%–100,0%	50,0%	☆	FA01
PA-02	Время изменения задания ПИД	0,00–650,00 с	0,00 с	☆	FA02
PA-03	Источник обратной связи ПИД	0 — AI 1–2 — резерв 3 — обратная связь по связи 4 — задание PULSE	0	☆	FA03

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
		5–7 — резерв			
PA-04	Направление действия ПИД	0 — прямое 1 — обратное	0	☆	FA04
PA-05	Диапазон задания/обратной связи ПИД	0–65535	1000	☆	FA05
PA-06	Пропорциональный коэффициент P	0,0–100,0	20,0	☆	FA06
PA-07	Время интегрирования I	0,01–10,00 с	2,00 с	☆	FA07
PA-08	Время дифференцирования D	0,000–10,000 с	0,000 с	☆	FA08
PA-09	Частота отсечки реверса ПИД	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	0,00 Гц	☆	FA09
PA-10	Предел отклонения	0,0%–100,0%	0,0%	☆	FA0A
PA-11	Ограничение дифференцирования	0,00%–100,00%	0,10%	☆	FA0B
PA-12	Время фильтрации обратной связи ПИД	0,00–60,00 с	0,00 с	☆	FA0C
PA-13	Контрольное значение потери обратной связи ПИД	0,0%–100,0%	0,0%	☆	FA0D
PA-14	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0–3600,0 с	0 с	☆	FA0E
PA-18	Пропорциональный коэффициент P2	0,0–100,0	20,0	☆	FA12
PA-19	Время интегрирования I2	0,01–10,00 с	2,00 с	☆	FA13
PA-20	Время дифференцирования D2	0,000–10,000 с	0,000 с	☆	FA14
PA-21	Условие переключения параметров ПИД	0 — без переключения 1 — по клемме DI 2 — автоматически по отклонению	0	☆	FA15
PA-22	Отклонение переключения параметров ПИД 1	0,0% – PA-23	20,0%	☆	FA16

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
PA-23	Отклонение переключения параметров ПИД 2	PA-22–100,0%	80,0%	☆	FA17
PA-24	Начальное значение ПИД	0,0%–100,0%	0,0%	☆	FA18
PA-25	Время удержания начального значения ПИД	0,00–650,00 с	0,00 с	☆	FA19
PA-26	Максимальное положительное отклонение между двумя выходами	0,00%–100,00%	1,00%	☆	FA1A
PA-27	Максимальное отрицательное отклонение между двумя выходами	0,00%–100,00%	1,00%	☆	FA1B
PA-28	Свойство интегрирования ПИД	Единицы: 0 — отключено; 1 — включено. Десятки: при достижении предела — 0 продолжать интегрирование, 1 остановить интегрирование	00	☆	FA1C
PA-29	Расчёт ПИД при останове	0 — не выполняется при останове 1 — выполняется при останове	0	☆	FA1D
Группа PB — качание частоты, фиксированная длина и счёт					
PB-00	Способ задания амплитуды качания	0 — относительно центральной частоты 1 — относительно максимальной частоты	0	☆	FB00
PB-01	Амплитуда качания частоты	0,0%–100,0%	0,0%	☆	FB01
PB-02	Амплитуда скачка частоты	0,0%–50,0%	0,0%	☆	FB02
PB-03	Период качания частоты	0,1–3000,0 с	10,0 с	☆	FB03
PB-04	Коэффициент времени нарастания треугольной волны	0,1%–100,0%	50,0%	☆	FB04
PB-05	Заданная длина	0–65535 м	1000 м	☆	FB05
PB-06	Фактическая длина	0–65535 м	0 м	☆	FB06
PB-07	Число импульсов на метр	0,1–6553,5	100,0	☆	FB07
PB-08	Заданное значение счётчика	1–65535	1000	☆	FB08
PB-09	Указанное значение счётчика	1–65535	1000	☆	FB09

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа PC — многоступенчатые команды и встроенный ПЛК					
PC-00	Многоступенчатая скорость 0	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC00
PC-01	Многоступенчатая скорость 1	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC01
PC-02	Многоступенчатая скорость 2	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC02
PC-03	Многоступенчатая скорость 3	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC03
PC-04	Многоступенчатая скорость 4	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC04
PC-05	Многоступенчатая скорость 5	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC05
PC-06	Многоступенчатая скорость 6	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC06
PC-07	Многоступенчатая скорость 7	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC07
PC-08	Многоступенчатая скорость 8	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC08
PC-09	Многоступенчатая скорость 9	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC09
PC-10	Многоступенчатая скорость 10	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC0A
PC-11	Многоступенчатая скорость 11	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC0B
PC-12	Многоступенчатая скорость 12	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC0C
PC-13	Многоступенчатая скорость 13	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC0D
PC-14	Многоступенчатая скорость 14	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC0E
PC-15	Многоступенчатая скорость 15	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FC0F
PC-16	Режим работы встроенного ПЛК	0 — останов по завершении одного цикла 1 — удержание последнего значения по завершении одного цикла 2 — непрерывное циклическое повторение	0	☆	FC10
PC-17	Сохранение состояния ПЛК при отключении питания	0 — не сохранять при отключении, не сохранять при останове 1 — сохранять при отключении, не сохранять при останове 2 — не сохранять при отключении, сохранять при останове 3 — сохранять при отключении, сохранять при останове	0	☆	FC11

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
PC-18	Время работы ступени 0 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC12
PC-19	Время разгона/торможения ступени 0 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC13
PC-20	Время работы ступени 1 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC14
PC-21	Время разгона/торможения ступени 1 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC15
PC-22	Время работы ступени 2 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC16
PC-23	Время разгона/торможения ступени 2 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC17
PC-24	Время работы ступени 3 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC18
PC-25	Время разгона/торможения ступени 3 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC19
PC-26	Время работы ступени 4 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC1A
PC-27	Время разгона/торможения ступени 4 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC1B
PC-28	Время работы ступени 5 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC1C
PC-29	Время разгона/торможения ступени 5 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC1D
PC-30	Время работы ступени 6 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC1E
PC-31	Время разгона/торможения ступени 6 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC1F
PC-32	Время работы ступени 7 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC20
PC-33	Время разгона/торможения ступени 7 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC21
PC-34	Время работы ступени 8 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC22
PC-35	Время разгона/торможения ступени 8 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC23
PC-36	Время работы ступени 9 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC24
PC-37	Время разгона/торможения ступени 9 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC25

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
PC-38	Время работы ступени 10 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC26
PC-39	Время разгона/торможения ступени 10 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC27
PC-40	Время работы ступени 11 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC28
PC-41	Время разгона/торможения ступени 11 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC29
PC-42	Время работы ступени 12 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC2A
PC-43	Время разгона/торможения ступени 12 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC2B
PC-44	Время работы ступени 13 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC2C
PC-45	Время разгона/торможения ступени 13 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC2D
PC-46	Время работы ступени 14 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC2E
PC-47	Время разгона/торможения ступени 14 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC2F
PC-48	Время работы ступени 15 ПЛК	0,0–6500,0	0,0	☆	FC30
PC-49	Время разгона/торможения ступени 15 ПЛК	0–3 (время разгона/торможения 1–4 соответственно)	0	☆	FC31
PC-50	Единица времени работы ПЛК	0 — секунды (с) 1 — часы (ч)	0	☆	FC32
PC-51	Приоритет многоступенчатой скорости	0 — без приоритета 1 — с приоритетом	1	☆	FC33
PC-52	Время разгона/торможения при приоритете многоступенчатой скорости	0 — время 1 1 — время 2 2 — время 3 3 — время 4	0	☆	FC34
PC-53	Единица измерения PC-00~PC-15	0 — % 1 — Гц	0	☆	FC35
PC-55	Способ задания многоступенчатой команды 0	0 — код функции PC-00 1 — AI 2 — резерв 3 — импульс PULSE 4 — ПИД 5 — предустановленная частота P0-11, с изменением по Up/Down	0	☆	FC37

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа PD — управление моментом					
PD-00	Источник команды момента	0 — цифровое задание (PD-01) 1 — AI 2 — резерв 3 — задание по связи 4 — задание частоты PULSE 5–6 — резерв (варианты 1–6: полная шкала соответствует PD-01)	0	★	FD00
PD-01	Цифровое задание момента	-200,0%–200,0%	150,0%	☆	FD01
PD-03	Максимальная частота при управлении моментом в прямом направлении	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	50,00 Гц	☆	FD03
PD-04	Максимальная частота при управлении моментом в обратном направлении	0,00 Гц – максимальная частота (P0-14)	50,00 Гц	☆	FD04
PD-06	Время фильтрации команды момента	0,00–10,00 с	0,00 с	☆	FD06
PD-07	Время разгона частоты в режиме момента	0,0–1000,0 с	10,0 с	☆	FD07
PD-08	Время торможения частоты в режиме момента	0,0–1000,0 с	10,0 с	☆	FD08
PD-10	Выбор режима скорость/момент	0 — режим скорости 1 — режим момента	0	★	FD0A
Группа PE — многоточечные кривые AI					
PE-00	Кривая 1: минимальный вход	-10,00 В – PE-02	0,00 В	☆	FE00
PE-01	Кривая 1: заданное значение при минимальном входе	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FE01
PE-02	Кривая 1: вход точки перегиба 1	PE-00–PE-04	3,00 В	☆	FE02
PE-03	Кривая 1: заданное значение в точке перегиба 1	-100,0%–100,0%	30,0%	☆	FE03
PE-04	Кривая 1: вход точки перегиба 2	PE-02–PE-06	6,00 В	☆	FE04
PE-05	Кривая 1: заданное значение в точке перегиба 2	-100,0%–100,0%	60,0%	☆	FE05

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
PE-06	Кривая 1: максимальный вход	PE-06–10,00	10,00 В	☆	FE06
PE-07	Кривая 1: заданное значение при максимальном входе	-100,0%–100,0%	100,0%	☆	FE07
PE-08	Кривая 2: минимальный вход	-10,00 – PE-10	0,00 В	☆	FE08
PE-09	Кривая 2: заданное значение при минимальном входе	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FE09
PE-10	Кривая 2: вход точки перегиба 1	PE-08–PE-12	3,00 В	☆	FE0A
PE-11	Кривая 2: заданное значение в точке перегиба 1	-100,0%–100,0%	30,0%	☆	FE0B
PE-12	Кривая 2: вход точки перегиба 2	PE-10–PE-14	6,00 В	☆	FE0C
PE-13	Кривая 2: заданное значение в точке перегиба 2	-100,0%–100,0%	60,0%	☆	FE0D
PE-14	Кривая 2: максимальный вход	PE-12–10,00 В	10,00 В	☆	FE0E
PE-15	Кривая 2: заданное значение при максимальном входе	-100,0%–100,0%	100,0%	☆	FE0F
PE-24	Точка пропуска задания AI	-100,0%–100,0%	0,0%	☆	FE18
PE-25	Диапазон пропуска задания AI	0,0%–100,0%	0,5%	☆	FE19
Группа PF — параметры производителя					
PF-00	Пароль производителя	0–65535	*****	☆	FF00
Группа A0 — настройка параметров второго двигателя					
A0-00	Выбор двигателя	1 — двигатель №1 2 — двигатель №2	1	★	A000
A0-01	Способ управления вторым двигателем	1 — бездатчиковое векторное управление (SVC) 2 — управление V/F	2	★	A001
A0-02	Время разгона/торможения второго двигателя	0 — совпадает с первым двигателем 1 — время 1 2 — время 2 3 — время 3 4 — время 4	0	☆	A002

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа A1 — параметры второго двигателя					
A1-00	Настройка параметров двигателя	0 — нет функции 1 — статическая настройка 2 — динамическая полная настройка	0	★	A100
A1-01	Номинальная мощность двигателя 2	0,1–1000,0 кВт	опред. моделью	★	A101
A1-02	Номинальное напряжение двигателя 2	1–1500 В	380 В	★	A102
A1-03	Число полюсов двигателя 2	2–64	опред. моделью	●	A103
A1-04	Номинальный ток двигателя 2	0,01–600,00 А (мощность ≤30,0 кВт); 0,1–6000,0 А (мощность >30,0 кВт)	по A1-01	★	A104
A1-05	Номинальная частота двигателя 2	0,01 Гц – максимальная частота (P0-14)	50,00 Гц	★	A105
A1-06	Номинальная скорость двигателя 2	1–60000 об/мин	по A1-01	★	A106
A1-07	Ток холостого хода двигателя 2	0,01 – A1-04 А (мощность ≤30,0 кВт); 0,1 – A1-04 А (мощность >30,0 кВт)	по A1-01	★	A107

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа A1 (продолжение)					
A1-08	Сопротивление статора двигателя 2	0,001–65,535 Ом	опред. моделью	★	A108
A1-09	Сопротивление ротора двигателя 2	0,001–65,535 Ом	опред. моделью	★	A109
A1-10	Взаимная индуктивность двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	опред. моделью	★	A10A
A1-11	Индуктивность рассеяния двигателя 2	0,01–655,35 мГн	опред. моделью	★	A10B
A1-12	Ускорение при динамической полной настройке	1,0–600,0 с	10,0 с	☆	A10C
A1-13	Замедление при динамической полной настройке	1,0–600,0 с	10,0 с	☆	A10D

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа A2 — параметры V/F второго двигателя					
A2-00	Форсировка момента	0,0%–30,0%	0,0%	☆	A200
A2-01	Коэффициент подавления колебаний	0–100	опред. моделью	☆	A202
Группа A3 — параметры векторного управления второго двигателя					
A3-00	Частота переключения P1	1,00 Гц – A3-02	5,00 Гц	☆	A300
A3-02	Частота переключения P2	A3-00 – P0-14	10,00 Гц	☆	A302
A3-04	Пропорциональный коэфф. скорости на низкой частоте	0,1–10,0	4,0	☆	A304
A3-05	Время интегрирования скорости на низкой частоте	0,01–10,00 с	0,50 с	☆	A305
A3-06	Пропорциональный коэфф. скорости на высокой частоте	0,1–10,0	2,0	☆	A306
A3-07	Время интегрирования скорости на высокой частоте	0,01–10,00 с	1,00 с	☆	A307
A3-08	Свойство интегрирования контура скорости	0 — интегрирование действует 1 — интегрирование отключается	0	★	A308
A3-11	Kp регулятора тока момента	0–30000	2000	☆	A30B
A3-12	Ki регулятора тока момента	0–30000	1300	☆	A30C
A3-13	Kp регулятора тока намагничивания	0–30000	2000	☆	A30D
A3-14	Ki регулятора тока намагничивания	0–30000	1300	☆	A30E
A3-15	Коэффициент торможения магнитным потоком	100–200	000	☆	A30F
A3-16	Коэффициент коррекции момента при ослаблении поля	50%–150%	100%	☆	A310
A3-17	Коэффициент компенсации скольжения	50%–200%	100%	☆	A311
A3-18	Постоянная времени фильтра обратной связи контура скорости	0,000–1,000 с	0,015 с	☆	A312
A3-19	Постоянная времени фильтра выхода контура скорости	0,000–1,000 с	0,000 с	☆	A313

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
A3-20	Источник верхнего предела крутящего момента	0 — P3-21 1 — AI (диапазон АИ соответствует P3-21) 2 — резерв 3 — задание по связи 4 — задание PULSE	0	☆	A314
A3-21	Верхний предел крутящего момента при работе двигателем	0,0%–200,0%	150,0%	☆	A315
A3-22	Источник верхнего предела тормозного момента	0 — P3-23 1 — AI (диапазон АИ соответствует P3-23) 2 — резерв 3 — задание по связи 4 — задание PULSE	0	☆	A316
A3-23	Верхний предел тормозного момента	0,0%–200,0%	150,0%	☆	A317
Группа B0 — системные параметры					
B0-00	Режим «только чтение» кодов функций	0 — отключён 1 — только чтение	0	☆	B000
B0-01	Резерв	Резерв	0	☆	B001
B0-02	Резерв	Резерв	0	●	B002
B0-03	Резерв	Резерв	0	☆	B003
B0-04	Индикация частоты при векторном управлении	0 — фактическая частота 1 — заданная частота	0	☆	B004
B0-05	Индикация при настройке Up/Down	0 — отображать заданное значение 1 — отображать текущее фактическое значение	0	☆	B005
Группа B1 — пользовательская настройка кодов функций					
B1-00	Сброс пользовательских кодов функций	0 — отключено 1 — включено	0	☆	B100
B1-01	Пользовательский код функции 1	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-03	☆	B101
B1-02	Пользовательский код функции 2	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-04	☆	B102
B1-03	Пользовательский код функции 3	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-06	☆	B103
B1-04	Пользовательский код функции 4	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-23	☆	B104

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
B1-05	Пользовательский код функции 5	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-24	☆	B105
B1-06	Пользовательский код функции 6	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-00	☆	B106
B1-07	Пользовательский код функции 7	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-01	☆	B107
B1-08	Пользовательский код функции 8	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-02	☆	B108
B1-09	Пользовательский код функции 9	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-04	☆	B109
B1-10	Пользовательский код функции 10	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-05	☆	B10A
B1-11	Пользовательский код функции 11	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-06	☆	B10B
B1-12	Пользовательский код функции 12	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-12	☆	B10C
B1-13	Пользовательский код функции 13	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-13	☆	B10D
B1-14	Пользовательский код функции 14	uP0-00 ~ uU1-xx	uP5-00	☆	B10E
B1-15	Пользовательский код функции 15	uP0-00 ~ uU1-xx	uP5-01	☆	B10F
B1-16	Пользовательский код функции 16	uP0-00 ~ uU1-xx	uP5-02	☆	B110
B1-17	Пользовательский код функции 17	uP0-00 ~ uU1-xx	uP6-00	☆	B111
B1-18	Пользовательский код функции 18	uP0-00 ~ uU1-xx	uP6-01	☆	B112
B1-19	Пользовательский код функции 19	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B113
B1-20	Пользовательский код функции 20	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B114
B1-21	Пользовательский код функции 21	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B115
B1-22	Пользовательский код функции 22	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B116
B1-23	Пользовательский код функции 23	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B117
B1-24	Пользовательский код функции 24	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B118
B1-25	Пользовательский код функции 25	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B119
B1-26	Пользовательский код функции 26	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B11A
B1-27	Пользовательский код функции 27	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B11B
B1-28	Пользовательский код функции 28	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B11C
B1-29	Пользовательский код функции 29	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B11D

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
B1-30	Пользовательский код функции 30	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B11E
B1-31	Пользовательский код функции 31	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	☆	B11F
Группа B2 — параметры оптимизации управления					
B2-00	Компенсация мёртвого времени	0 — без компенсации 1 — с компенсацией	1	☆	B200
B2-01	Способ ШИМ	0 — асинхронная модуляция 1 — синхронная модуляция	0	☆	B201
B2-02	Выбор 7-/5-сегментного ШИМ	0 — 7 сегментов на всём диапазоне 1 — автопереключение 7/5 сегментов	0	☆	B202
B2-03	Разрешение ограничения тока по циклу (CBC)	0 — отключено 1 — включено	1	☆	B203
B2-04	Точка торможения	330,0–800,0 В (220 В: 360,0 В; 380 В: 690,0 В)	по модели	☆	B204
B2-05	Точка пониженного напряжения	150,0–500,0 В (220 В: 200,0 В; 380 В: 350,0 В)	по модели	☆	B205
B2-06	Глубина случайного ШИМ	0–6	0	☆	B206
B2-07	Режим работы на нулевой частоте	0 — без вывода тока 1 — нормальная работа 2 — вывод тока торможения пост. током P1-16	0	☆	B207
B2-08	Ограничение несущей частоты на низкой частоте	0 — режим ограничения 0 1 — режим ограничения 1 2 — без ограничения (несущая одинакова на всех частотах)	0	☆	B208
B2-12	Связь частоты толчкового режима с нижним пределом	0 — связаны 1 — не связаны	0	☆	B20C
B2-13	Задержка автозапуска после отключения питания при управлении с панели	1,0–100,0 с (действует при P7-41=2)	3,0 с	☆	B20D
B2-14	Режим клемм UP/DOWN	0 — действует постоянно при замкнутой клемме 1 — действует по переднему фронту	0	☆	B20E
B2-15	Задержка режима клемм UP/DOWN	0,00–120,00 с	0,26 с	☆	B20F

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
Группа B3 — калибровка AI/AO					
B3-00	Отображаемое напряжение AI, точка 1	-9,999–10,000 В	3,000 В	☆	B300
B3-01	Измеренное напряжение AI, точка 1	-9,999–10,000 В	3,000 В	☆	B301
B3-02	Отображаемое напряжение AI, точка 2	-9,999–10,000 В	8,000 В	☆	B302
B3-03	Измеренное напряжение AI, точка 2	-9,999–10,000 В	8,000 В	☆	B303
B3-12	Целевое напряжение AO1, точка 1	-9,999–10,000 В	3,000 В	☆	B30C
B3-13	Измеренное напряжение AO1, точка 1	-9,999–10,000 В	3,000 В	☆	B30D
B3-14	Целевое напряжение AO1, точка 2	-9,999–10,000 В	8,000 В	☆	B30E
B3-15	Измеренное напряжение AO1, точка 2	-9,999–10,000 В	8,000 В	☆	B30F
Группа B4 — параметры управления «ведущий/ведомый»					
B4-00	Разрешение управления ведущий/ведомый	0 — отключено 1 — включено	0	★	B400
B4-01	Выбор роли ведущий/ведомый	0 — ведущий 1 — ведомый	0	★	B401
B4-02	Выбор передаваемой частоты ведущего	0 — рабочая частота 1 — целевая частота	0	★	B402
B4-03	Источник команд ведомого	0 — не следует за ведущим 1 — следует за ведущим	0	★	B403
B4-04	Коэффициент приёма частоты ведомым	0,00%–600,00%	100,00%	☆	B404
B4-05	Коэффициент приёма момента ведомым	-10,00–10,00	1,00	☆	B405
B4-06	Смещение приёма момента ведомым	-50,00%–50,00%	0,00%	☆	B406
B4-07	Порог отклонения частоты	0,20%–10,00%	0,50%	☆	B407
B4-08	Время обнаружения обрыва связи ведущий/ведомый	0,00–10,0 с	0,1 с	☆	B408

Код	Наименование	Содержание	Завод	Изм.	Адрес
B4-11	Коэффициент усиления основной частоты	0,00%–300,00%	100,0%	☆	B40B
B4-12	Коэффициент усиления результата суммирования	0,00%–300,00%	100,0%	☆	B40C
Группа B5 — параметры функции удержания тормозом					
B5-00	Разрешение управления тормозом	0 — отключено 1 — включено	0	★	B500
B5-01	Частота растормаживания	0,00–20,00 Гц	2,50 Гц	★	B501
B5-02	Время удержания частоты растормаживания	0,0–20,0 с	1,0 с	★	B502
B5-03	Предел тока во время торможения тормозом	50,0%–200,0%	120,0%	★	B503
B5-04	Частота срабатывания тормоза	0,00–20,00 Гц	1,50 Гц	★	B504
B5-05	Задержка срабатывания тормоза	0,0–20,0 с	0,0 с	★	B505
B5-06	Время удержания частоты срабатывания тормоза	0,0–20,0 с	1,0 с	★	B506
Группа B6 — параметры функции сна/пробуждения					
B6-00	Выбор режима сна	0 — функция сна отключена 1 — управление сном по дискретной клемме DI 2 — управление сном по заданию и обратной связи ПИД 3 — управление сном по рабочей частоте	0	☆	B600
B6-01	Частота сна	0,00 Гц – P0-14	0,00 Гц	☆	B601
B6-02	Задержка перехода в сон	0,0–3600,0 с	20,0 с	☆	B602
B6-03	Порог пробуждения	0,0%–100,0% (при B6-00=3 единица измерения — Гц)	10,0%	☆	B603
B6-04	Задержка пробуждения	0,0–3600,0 с	0,5 с	☆	B604
B6-05	Выбор частоты при задержке пробуждения	0 — автоматическая настройка ПИД 1 — частота сна B6-01	0	☆	B605

8.2. Параметры функций мониторинга

Код	Наименование	Ед. изм.	Изм.	Адрес
Группа U0 — параметры регистрации неисправностей				
U0-00	Тип последней неисправности Значение — код неисправности (00 — нет неисправности; см. полный перечень кодов Err.. и их названия в разделе 6.1 настоящего руководства)	1	●	7000
U0-01	Тип предыдущей неисправности (1 раз назад) Значение — код неисправности (00 — нет неисправности; см. полный перечень кодов Err.. и их названия в разделе 6.1 настоящего руководства)	1	●	7001
U0-02	Тип неисправности (2 раза назад) Значение — код неисправности (00 — нет неисправности; см. полный перечень кодов Err.. и их названия в разделе 6.1 настоящего руководства)	1	●	7002
U0-03	Частота при последней неисправности	0,01 Гц	●	7003
U0-04	Ток при последней неисправности	0,01 А	●	7004
U0-05	Напряжение шины при последней неисправности	0,1 В	●	7005
U0-06	Состояние входных клемм при последней неисправности	1	●	7006
U0-07	Состояние выходных клемм при последней неисправности	1	●	7007
U0-08	Состояние преобразователя при последней неисправности	1	●	7008
U0-09	Время работы при последней неисправности (от включения питания, мин)	1 мин	●	7009
U0-10	Время работы при последней неисправности (от начала работы, мин)	1 мин	●	700A
U0-13	Частота при предыдущей неисправности	0,01 Гц	●	700D
U0-14	Ток при предыдущей неисправности	0,01 А	●	700E
U0-15	Напряжение шины при предыдущей неисправности	0,1 В	●	700F
U0-16	Состояние входных клемм при предыдущей неисправности	1	●	7010
U0-17	Состояние выходных клемм при предыдущей неисправности	1	●	7011
U0-18	Состояние преобразователя при предыдущей неисправности	1	●	7012
U0-19	Время работы при предыдущей неисправности (от включения питания)	1 мин	●	7013
U0-20	Время работы при предыдущей неисправности (от начала работы)	1 мин	●	7014
U0-21	Резервная переменная		●	7015

Код	Наименование	Ед. изм.	Изм.	Адрес
U0-22	Резервная переменная		●	7016
U0-23	Частота при неисправности (2 раза назад)	0,01 Гц	●	7017
U0-24	Ток при неисправности (2 раза назад)	0,01 А	●	7018
U0-25	Напряжение шины при неисправности (2 раза назад)	0,1 В	●	7019
U0-26	Состояние входных клемм при неисправности (2 раза назад)	1	●	701A
U0-27	Состояние выходных клемм при неисправности (2 раза назад)	1	●	701B
U0-28	Состояние преобразователя при неисправности (2 раза назад)	1	●	701C
U0-29	Время работы при неисправности (2 раза назад, от включения питания)	1 мин	●	701D
U0-30	Время работы при неисправности (2 раза назад, от начала работы)	1 мин	●	701E
Группа U1 — прикладные параметры мониторинга				
U1-00	Рабочая частота (Гц)	0,01 Гц	●	7100
U1-01	Заданная частота (Гц)	0,01 Гц	●	7101
U1-02	Напряжение шины (В)	0,1 В	●	7102
U1-03	Выходное напряжение (В)	1 В	●	7103
U1-04	Выходной ток (А)	0,1 А	●	7104
U1-05	Выходная мощность (кВт)	0,1 кВт	●	7105
U1-06	Состояние входов DI (шестнадцатеричное число)	1	●	7106
U1-07	Состояние выходов DO (шестнадцатеричное число)	1	●	7107
U1-08	Скорректированное напряжение AI	0,01 В	●	7108
U1-10	Задание ПИД (задание ПИД × PA-05, %)	1	●	710A
U1-11	Обратная связь ПИД (обратная связь × PA-05, %)	1	●	710B
U1-12	Значение счётчика	1	●	710C
U1-13	Значение длины	1	●	710D
U1-14	Скорость двигателя	об/мин	●	710E
U1-15	Текущий этап ПЛК (при многоступенчатой работе)	1	●	710F

Код	Наименование	Ед. изм.	Изм.	Адрес
U1-16	Частота входного импульса PULSE	0,01 кГц	●	7110
U1-17	Обратная связь по скорости (фактическая частота вращения)	0,1 Гц	●	7111
U1-18	Оставшееся время таймера P7-38	0,1 мин	●	7112
U1-19	Напряжение AI до коррекции	0,001 В	●	7113
U1-21	Линейная скорость по скоростному импульсу DI5 (см. P7-71)	1 м/мин	●	7115
U1-22	Индикация скорости нагрузки (при останове — заданная, см. P7-31)	пользоват.	●	7116
U1-23	Текущее время от включения питания	1 мин	●	7117
U1-24	Текущее время работы	0,1 мин	●	7118
U1-25	Частота входного импульса PULSE (та же величина, что и U1-16, иная единица)	1 Гц	●	7119
U1-26	Заданное значение частоты по связи	0,01%	●	711A
U1-27	Отображение основной частоты	0,01 Гц	●	711B
U1-28	Отображение дополнительной частоты	0,01 Гц	●	711C
U1-29	Целевой момент (100% = номинальный момент двигателя)	0,1%	●	711D
U1-30	Выходной момент (100% = номинальный момент двигателя)	0,1%	●	711E
U1-31	Выходной момент (100% = номинальный ток преобразователя)	0,1%	●	711F
U1-32	Верхний предел момента (100% = номинальный ток преобразователя)	0,1%	●	7120
U1-33	Целевое напряжение раздельного режима V/F	1 В	●	7121
U1-34	Выходное напряжение раздельного режима V/F	1 В	●	7122
U1-36	Номер используемого двигателя	1	●	7124
U1-37	Целевое напряжение AO	0,01 В	●	7125
U1-39	Состояние работы преобразователя (0 — останов, 1 — вперёд, 2 — назад, 3 — неисправность)	1	●	7127
U1-40	Текущая неисправность преобразователя	1	●	7128
U1-41	Оставшееся время дилерского ограничения	1 ч	●	7129
U1-42	Входной ток сети переменного тока	0,1 А	●	712A
U1-43	Оставшееся время текущего этапа ПЛК	0,1	●	712B

Код	Наименование	Ед. изм.	Изм.	Адрес
U1-47	Суммарное время работы 1 (суммарное время = U1-47 + U1-48)	1 ч	●	712F
U1-48	Суммарное время работы 2 (суммарное время = U1-47 + U1-48)	1 мин	●	7130
U1-54	Признак UPS 220 В (0 — не подключён, 1 — подключён)		●	7136
U1-55	Фактическая скорость пропорционального регулирования	0,01 Гц	●	7137

Гарантийные обязательства

Наша компания официально заявляет: с момента приобретения продукции у нашей компании (далее — «производитель») пользователь имеет право на следующее послепродажное обслуживание.

1. Настоящее изделие с момента приобретения пользователем у производителя подлежит бесплатному гарантийному обслуживанию в течение 15 месяцев (за исключением продукции, поставляемой на экспорт за рубеж, и нестандартной продукции); для экспортной продукции гарантийный срок составляет 18 месяцев, отсчитываемых по серийному номеру изделия.

2. При обнаружении дефекта качества в течение одного месяца с момента приобретения изделия у производителя производитель осуществляет возврат, замену или ремонт изделия.

3. При обнаружении дефекта качества в течение трёх месяцев с момента приобретения изделия у производителя производитель осуществляет замену или ремонт изделия.

4. Для изделий, поставляемых на экспорт, действует гарантия по месту приобретения сроком 6 месяцев с момента приобретения у производителя.

5. Пользователь имеет право на платное пожизненное обслуживание изделия с момента его приобретения у производителя.

6. Условия освобождения от ответственности: неисправности изделия, вызванные следующими причинами, не подпадают под действие бесплатного гарантийного обслуживания сроком 15 месяцев: (1) несоблюдение пользователем порядка действий, указанного в руководстве пользователя; (2) самостоятельный ремонт или модификация изделия пользователем без согласования с производителем; (3) неисправность, вызванная использованием изделия за пределами его стандартной области применения; (4) аномальный износ компонентов изделия вследствие неблагоприятных условий эксплуатации; (5) повреждение изделия вследствие землетрясения, пожара, наводнения, удара молнии, аномального напряжения или иных обстоятельств непреодолимой силы.

7. В следующих случаях производитель вправе отказать в гарантийном обслуживании: (1) повреждены или не поддаются идентификации

бренд, товарный знак, серийный номер, шильдик и иные маркировки изделия, нанесённые производителем; (2) пользователь не произвёл полную оплату по подписанному сторонами договору купли-продажи; (3) пользователь скрыл от организации, оказывающей послепродажное обслуживание от имени производителя, обстоятельства ненадлежащей эксплуатации при монтаже, подключении, эксплуатации, техническом обслуживании или иных процессах, связанных с изделием.

Гарантийный талон

Поле	Значение
Наименование заказчика	
Подробный адрес	
Контактное лицо / телефон	
Модель изделия	
Код (артикул) изделия	
Дата приобретения / Дата возникновения неисправности	
Мощность сопрягаемого двигателя / Наименование оборудования	
Использовалась ли функция тормозного блока (да/нет)	
Были ли посторонние шумы при неисправности (да/нет)	
Было ли задымление при неисправности (да/нет)	
Описание неисправности	

Примечание: просьба направить данный талон вместе с неисправным изделием в нашу компанию. Благодарим за понимание!

Сертификат соответствия

Поле	Значение
Наименование изделия	
Модель изделия	
Заводской номер	
Контролёр ОТК	
Применяемый стандарт	GB/T 12668
Результат проверки	Прошло проверку, изделие соответствует требованиям

Настоящее изделие прошло проверку отделом контроля качества и отделом обеспечения качества нашей компании; его технические характеристики соответствуют стандарту, указанному в прилагаемом руководстве пользователя. Разрешено к отгрузке с производства.

© Все права защищены компанией-производителем

Если у вас возникли вопросы по функциям или характеристикам изделия, обращайтесь за помощью к специалистам технической поддержки нашей компании для корректной эксплуатации изделия. Если вам необходима печатная версия подробного руководства, обращайтесь в нашу компанию по телефону.