разумная автоматика

Преобразователь частоты векторный с поддержкой энкодера для общепромышленного и специального применения К750

Руководство по настройке и эксплуатации

Введение

Благодарим вас за покупку векторного преобразователя частоты с регулируемым крутящим моментом и высокими эксплуатационными характеристиками серии K750 торгового знака ONI.

Преобразователь частоты K750 предназначен для управления скоростью вращения стандартного трехфазного асинхронного электродвигателя.

Серия K750 имеет расширенные функции, такие как высокоэффективное векторное управление асинхронным электродвигателем, программируемые пользователем функции, фоновая программа наблюдения, платы рассширения и т. д. Преобразователь применяется в текстильном и бумажном производстве, в регулировании натяжения, протяжки проволоки, вентиляторов и насосов, в машинном оборудовании, выполнении работ по упаковке товаров, пищевом и всех видах оборудования автоматического производства.

Данное руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, список параметров, рекомендации по настройке, расшифровку кодов неисправности и рекомендации для устранения неисправностей.

ВНИМАНИЕ

- Для описания деталей изделия на иллюстрациях в инструкции иногда представлены в разобранном состоянии. Во время использования изделия убедитесь, что корпус и крышка установлены должным образом и работают в соответствии с описанием в данном руководстве.
- Иллюстрации в данном руководстве предназначены только для разъяснения и могут отличаться от изделий, которые вы заказали.
- Постоянно улучшая нашу продукцию, мы регулярно обновляем наши изделия и их характеристики. Предоставленная информация может быть изменена без предварительного уведомления пользователя.
- Технические характеристики и программное обеспечение преобразователя могут быть изменены в лучшую сторону, не уменьшая качества изделия, без предварительного уведомления пользователя.
- Если возникли вопросы по использованию, обратитесь к региональному представителю или напрямую в центр технической поддержки.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1
Правила и условия эффективного и безопасного использования 4

1.1 Меры предосторожности 4
1.2 Особые указания 6

Глава 2
Информация об изделии 9

2.1 Расшифровка артикула преобразователя частоты K750 9
2.2 Модели преобразователя частоты K750 10
2.3 Технические характеристики 11

Глава 3
Внешний вид изделия и установочные размеры 14

3.1 Внешний вид изделия 14
3.1.1 Внешний вид изделия 14
3.1.2 Габаритные размеры преобразователя частоты 18
3.1.3 Снятие и установка крышки и панели входов 23
3.2 Подключение силовой цепи и платы управления 26
3.2.1 Схема подключения 26
3.2.2 Клеммы силовой цепи 27
3.2.3 Выбор кабеля силовой цепи 30
3.2.4 Меры предосторожности при подключении силовой цепи 30
3.2.4 Клемма платы управления 31
3.3 Электромагнитная совместимость (ЭМС) 37

Глава 4
Пульт управления 39

4.1 Описание LED-пульта управления преобразователя 39
4.2 Иерархия отображения и режим меню 41
4.3 Цифровой экранный дисплей 42
4.4 Пробный пуск 44
4.5 Описание LCD-пульта управления преобразлователя 45
4.5.1 Описание LCD-пульта управления 45
4.5.2 Описание меню и навигации по меню 46
4.5.3 Меню праметров 47
4.5.4 Задание пароля пользователя 49
4.5.5 Меню аварий 50

4.5.6 Макросы 51
4.5.7 Копирование и загрузка параметров в LCD-пульт 53
4.5.8 Монитор текущего состояния 54
4.5.9 Габаритные размеры LCD-пульта управления 56

Глава 5
Таблица параметров 57

Глава 6
Диагностика неисправностей и их решение 135
6.1 Неисправности и диагностика 135
6.2 Тип предупреждения 141

Глава 7
Руководство по выбору вспомогательного оборудования преобразователя 142
7.1 Руководство по выбору тормозного компонента 142
7.2 Платы энкодера 143
7.3 Плата расширения входа/выхода (IO) 147
7.4 Плата расширения CANopen 149

Глава 8
Ежедневное техническое обслуживание преобразователей частоты 151
8.1 Ежедневное техническое обслуживание 151
8.1.1 Ежедневное техническое обслуживание 151
8.1.2 Регулярные проверки 151
8.2 Замена изнашиваемых деталей 152
8.3 Детали гарантии 152

Приложение A
Протокол канала связи Modbus 153

Глава 1
Правила и условия эффективного и безопасного использования

Монтаж, подключение и пуск преобразователей в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным электротехническим персоналом в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшим обучение по электробезопасности с присвоением группы не ниже III.

Указывает, что несоблюдение требований приведет к серьезным повреждениям оборудования, тяжелым травмам или смерти.

Указывает, что несоблюдение замечаний приведет к травмам средней тяжести или незначительным травмам и повреждению оборудования.

Внимательно прочтите данную инструкцию, чтобы иметь полное понимание о назначении преобразователя частоты и правилах его эксплуатации. Установка, ввод в эксплуатацию или техническое обслуживание могут выполняться в соответствии с этой главой. Производитель не несет никакой ответственности за любые травмы или убытки, вызванные неправильной эксплуатацией.

1.1 Меры предосторожности

Перед установкой	ОПАСНОСТЬ	• Запрещается эксплуатация преобразователя частоты при наличии повреждений корпуса, воды внутри преобразователя или отсутствии каких-либо деталей • При несовпадении данных на табличках коробки и преобразователя частоты не устанавливайте преобразователь частоты
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Эксплуатация должна быть плавной, иначе существует опасность повреждения оборудования • Запрещается использовать поврежденный преобразователь частоты • Не касайтесь печатных плат голыми руками и без заземления: возможно повреждение элементов плат электростатическим разрядом

Во время установки	ОПАСНОСТЬ	• Запрещается использование преобразователя частоты во взрывоопасных помещениях, рядом с горючими материалами и т. д.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Не допускается попадание внутрь преобразователя посторонних предметов, болтов, токоведущих частей и т. д. • Запрещается устанавливать преобразователь частоты в местах с повышенными вибрациями и при прямом солнечном свете • При размещении преобразователя частоты в шкафу или помещении необходимо предусмотреть достаточное пространство и технические способы для обеспечения охлаждения преобразователя
Прокладка электрических проводов	ОПАСНОСТЬ	• Вы должны следовать указаниям этого руководства, и устройство должно использоваться квалифицированным инженером-электриком, иначе может возникнуть нештатная ситуация • Для защиты проводов необходимо устанавливать между сетью и преобразователем автоматический выключатель или быстродействующие предохранители • Во избежание поражения электрическим током запрещается прокладка проводников при включенном электропитании • Необходимо следовать региональным стандартам по прокладке проводов и заземлению. В противном случае возможно поражение электрическим током
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Во избежание повреждения преобразователя и возникновения пожароопасной ситуации не подавайте напряжение электросети переменного тока на выходные клеммы U/T1, V/T2 и W/T3, предназначенные для подключения двигателя. Проследите, чтобы напряжение питания силовой цепи подавалось на клеммы ввода электропитания R/L1, S/L2 и T/L3 • Запрещается подключать тормозной резистор непосредственно к клеммам «+» и «–» шины постоянного тока. Иначе может произойти возгорание! • Обратитесь к рекомендациям руководства для выбора используемого сечения проводников. Иначе может произойти несчастный случай! • **ВНИМАНИЕ!** Обеспечьте надежное подключение провода заземления к контакту PE для безопасности персонала • **ВНИМАНИЕ!** Затягивайте все винты контактных зажимов с усилием, соответствующим значению, указанному в руководстве по эксплуатации. Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к возникновению пожароопасной ситуации
Перед включением	ОПАСНОСТЬ	• Убедитесь, что уровень напряжения источника входного питания соответствует номинальному напряжению преобразователя. Проверьте правильность подключения проводки входных клемм питания (R, S, T) и выходных клемм (U, V, W) • **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Проводить испытания на электрическую прочность и сопротивление изоляции преобразователя
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Во избежание поражения электрическим током перед включением электропитания необходимо установить все крышки на штатные места • Все вспомогательные устройства должны быть подключены должным образом в соответствии с инструкциями этого руководства, иначе это может привести к несчастному случаю

После включения питания	ОПАСНОСТЬ	• Во избежание поражения электрическим током запрещается использовать преобразователь частоты без крышек и снимать крышки при включенном электропитании • Если световой индикатор не светится после включения, пульт управления не отображает текущее состояние, незамедлительно отключите электропитание, не касайтесь любых входных и выходных клемм электропривода, в противном случае есть риск поражения электрическим током
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Если требуется идентификация параметров электродвигателя, исключите заранее возможность травмы при вращении двигателя • Не меняйте произвольно параметры электропривода, установленные производителем, иначе это может вызвать повреждение устройства
Во время работы	ОПАСНОСТЬ	• Во избежание травм и ожогов не касайтесь вентилятора охлаждения, радиатора и тормозного резистора во время работы и после отключения электропитания до их остывания • Если вы неквалифицированный технический работник, не открывайте крышки преобразователя частоты и не изменяйте параметры, чтобы не повредить оборудование и не получить травмы
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Во время работы привода следует избегать попадания чего-либо внутрь устройства, в противном случае это может привести к повреждению устройства • **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Производить включение и выключение преобразователя частоты с помощью контактора чаще 1 раза в 1 час • **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Запускать и останавливать двигатель с помощью электромагнитного контактора
Техническое обслуживание	ОПАСНОСТЬ	• Не находитесь рядом с оборудованием во время ремонта или технического обслуживания: есть риск поражения электрическим током • Во избежание поражения электрическим током перед техническим обслуживанием необходимо отключить электропитание за 10 минут до начала • Не осуществляйте техническое обслуживание и ремонт привода без человека, который имеет профессиональные навыки • Параметры должны быть установлены и проверены после замены привода
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• **РЕКОМЕНДУЕТСЯ** перед выполнением работ по техническому обслуживанию преобразователя убедиться, что двигатель отсоединен от преобразователя • **РЕКОМЕНДУЕТСЯ** один раз в 6 месяцев подтягивать винты контактных зажимов, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников

1.2 Особые указания

- **Использование контактора**

  Если контактор установлен на стороне входа питания преобразователя, не допускайте частого включения-выключения контактора. Интервал между включением и выключением контактора должен быть не менее одного часа. Частая зарядка и разрядка сократят срок службы конденсаторов.

  Если контактор установлен между выходными клеммами преобразователя (U, V, W) и электродвигателем, убедитесь, что при отключении контактора преобразователь частоты находится в режиме останова. В проивном случае преобразователь будет поврежден.

- **Защита от грозового импульса**

  В преобразователе частоты K750 установлено устройство от импульсных перенапряжений. Но все же в местах с частыми грозовыми разрядами и большими импульсными перенапряжениями в сети необходимо установить дополнительно внешнее устройство защиты от импульсных перенапряжений.

- **Использование преобразователя частоты выше 1000 метров над уровнем моря**

  При использовании преобразователя частоты на высоте больше 1000 метров необходимо произвести понижение мощности. Просьба обратиться в техническую поддержку за консультациями.

- **Фильтрация вывода**

  Когда длина кабеля между преобразователем и двигателем превышает 100 метров, РЕКОМЕНДУЕТСЯ использовать моторный дроссель переменного тока, чтобы избежать перегрузки преобразователя по току, вызванному чрезмерной собственной емкостью кабеля.

  Для соответствия требованиям ЭМС на выходе и входе преобразователя при необходимости устанавливаются ЭМС-фильтры.

  Запрещается устанавливать на выходе преобразователя частоты конденсаторы или варисторы для улучшения гармонической составляющей напряжения.

- **О перегреве двигателя и шуме**

  Так как выходное напряжение преобразователя — это ШИМ-волна, которая содержит определенную степень гармонических колебаний, то превышение температуры двигателя, шум и вибрация по сравнению с такой же частотой работы будут слегка увеличены.

- **Утилизация**

  Электролитические конденсаторы в главной цепи и электролитические конденсаторы на печатной плате могут взорваться при сжигании, а при сжигании пластиковых деталей образуются ядовитые газы. Пожалуйста, утилизируйте изделия как промышленные отходы.

- **бласть применения**

  Это изделие не предназначено для использования в оборудовании, выполняющем жизненно важные функции. Для использования данного изделия в мобильных, медицинских, аэрокосмических, ядерных или других устройствах специального назначения обратитесь в нашу компанию для получения более подробной информации.

  Этот продукт изготовлен под строгим контролем качества и должен быть оснащен устройством безопасности, если он используется в устройстве, повреждение которого может вызвать серьезную аварию или повреждение из-за выхода из строя преобразователя.

Глава 2
Информация об изделии

2.1 Расшифровка артикула преобразователя частоты К750

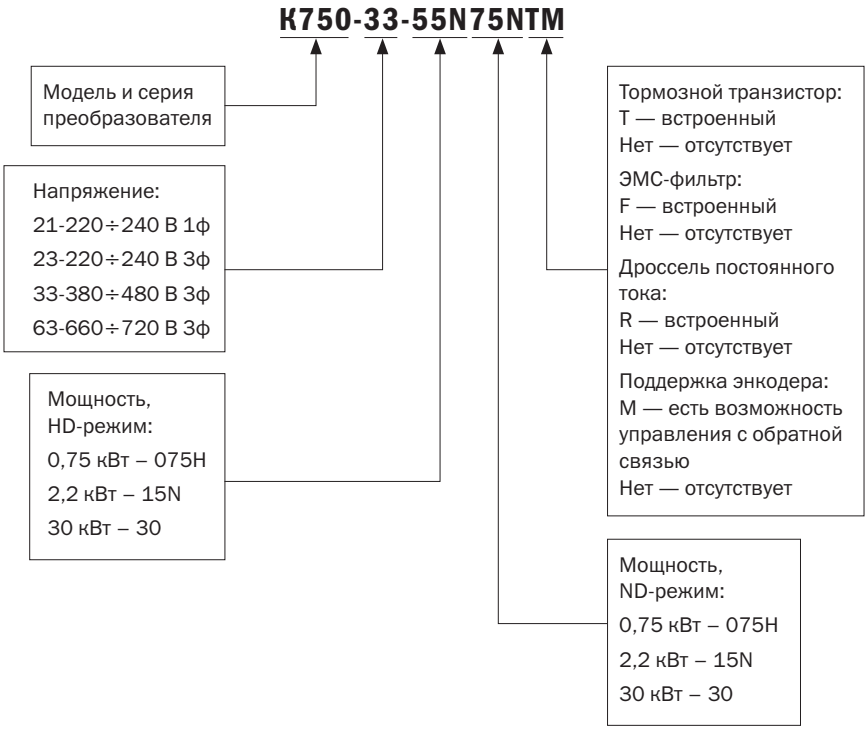


Рисунок 2.1 — Расшифровка артикула модели преобразователя частоты

2.2 Модели преобразователя частоты K750

Таблица 2.1 — Модели преобразователя частоты K750

Артикул	Полная мощность HD/ND * , кВА	Входной ток HD/ND * , А	Выходной ток HD/ND * , А	Мощность двигателя HD/ND * , кВА	Тепловые потери, кВт	Габарит	Тормозной модуль
	3 фазы: 400 В, 50/60 ГЦ						
K750-33-55N75NTM	8,9/11	14,6/20,5	13/17	5,5/7,5	0,22	1	Встроен
K750-33-75N11TM	11/17	20,5/26	17/23	7,5/11	0,3		
K750-33-1115TM	17/21	26/35	25/31	11/15	0,44	2	
K750-33-1518TM	21/24	35/38,5	32/37	15/18	0,6		
K750-33-1822TM	24/30	38,5/46,5	37/45	18/22	0,72	3	
K750-33-2230TM	30/40	46,5/62	45/57	22/30	0,88		
K750-33-3037M	40/50	62/76	60/75	30/37	1,2	4	Опция
K750-33-3745M	50/60	76/92	75/87	37/45	1,5		
K750-33-4555M	60/85	92/113	90/110	45/55	1,8	5	
K750-33-5575M	85/104	113/157	110/135	55/75	2,2		
K750-33-7590M	104/112	157/170	152/165	75/90	3,0	6	
K750-33-90110M	112/145	170/220	176/210	90/110	3,6		Внешний
K750-33-110132M	145/170	220/258	210/253	110/132	4,4	7	
K750-33-132160M	170/210	258/320	253/304	132/160	5,3	8	
K750-33-160185M	210/245	320/372	304/360	160/185	6,4		
K750-33-185200M	245/250	372/380	360/380	185/200	7,4	9	
K750-33-200220M	250/280	380/425	380/426	200/220	8,0		
K750-33-220250RM	280/315	425/479	426/465	220/250	8,8	10	
K750-33-250280RM	315/350	479/532	465/520	250/280	10,0		
K750-33-280315RM	350/385	532/585	520/585	280/315	11,2	11	
K750-33-315355RM	385/420	585/638	585/650	315/355	12,6		
K750-33-355400RM	420/470	638/714	650/725	355/400	14,2	12	
K750-33-400450RM	470/630	714/800	725/820	400/450	16,0		
K750-33-450500RM	630/700	800/880	820/900	450/500	18,0	13	
K750-33-500560RM	700/784	880/950	900/980	500/560	20,0		
K750-33-560630RM	784	950/1080	980/1120	560/630	22,4	14	
K750-33-630RM	710	1080	1120	630	25,2		
K750-33-710RM	790	1200	1260	710	28,4		

* HD — режим постоянной нагрузки (с постоянным моментом).
ND — режим переменной нагрузки (с переменным моментом).

2.3 Технические характеристики

Таблица 2.2 – Технические характеристики K750

Наименование показателя		Технические характеристики
Входные характеристики	Входное напряжение	Трехфазное 400 В AC
	Допустимый диапазон напряжения	323÷483
	Входная частота	50/60 Гц, среднее отклонение менее чем 5 %
Выходные характеристики	Выходное напряжение	Трехфазный: 0 ÷ входное напряжение
	Перегрузочная способность	Тяжелая нагрузка (HD) – 150 % в течение 60 с, не чаще 1 раза в 10 минут Насосы, вентиляторы (ND) – 120 % в течение 60 с, не чаще 1 раза в 10 минут
Управление	Режим управления	Скалярное управление (V/f) Векторное управление без обратной связи (SVC) Векторное управление с обратной связью (VC)
	Режим работы	Управление скоростью, управление крутящим моментом (SVC и VC)
	Диапозон скорости	1:100 (V/f) 1:200 (SVC) 1:1000 (VC)
	Погрешность управления скоростью	0,5 % (V/f) 0,2 % (SVC) 0,02 % (VC)
	Срабатывание скорости	5 Гц (V/f) 20 Гц (SVC) 50 Гц (VC)
	Диапазон частот	0,00÷600,00 Гц (V/f) 0,00÷200,00 Гц (SVC) 0,00÷400,00 Гц (VC)
	Разрешение настройки частоты	Цифровая настройка: 0,01 Гц Аналоговая настройка: максимальная частота × 0,1 %
	Пусковой крутящий момент	150 % / 0,5 Гц (V/f) 180 % / 0,25 Гц (SVC) 200 % / 0 Гц (VC)
	Погрешность регулирования крутящего момента	SVC: до 5 Гц – 10 %, свыше 5 Гц – 5 % VC: 3,0 %
	Кривая напряжение/частота	Тип кривой напряжения/частоты: прямая линия, многоточечный, функция мощности, разделение напряжение/частота Усиление крутящего момента: автоматическое увеличение крутящего момента (заводские настройки), ручное увеличение крутящего момента
	Ускорение и замедление	Поддержка кривой ускорения и замедления линейного и S-типа; 4 группы времени ускорения и замедления, диапазон настройки 0,00÷60 000 с

Продолжение таблицы 2.2

Наименование показателя		Технические характеристики
Управление	Регулирование напряжения шины постоянного тока	Защита от перенапряжения в цепи постоянного тока при замедлении Управляемое замедление при пониженном напряжении питающей сети: перевод двигателя в генераторный режим с помощью управления выходной частотой для поддержания необходимого напряжения цепи постоянного тока И другие функции
	Несущая частота	1÷12 кГц (изменяется в зависимости от мощности преобразователя)
	Способ запуска	Ускорение (может быть наложено динамическое торможение) Поиск скорости
	Способ остановки	Остановка с замедлением (может быть применено динамическое торможение) Выбег
	Функции основного управления	Толчковая скорость, контроль частоты, 16 ступенчатых скоростей, избежание резонансных частот, работа при частоте качаний, переключение времени ускорения и замедления, разделение напряжения и частоты, динамическое торможение, ПИД-регулирование процесса, функция сна и работы, встроенная простая логическая ПЛК, виртуальный вход и выходы, встроенное устройство задержки, встроенный блок сравнения и логический блок, резервное копирование и восстановление параметров, протокол ошибок, сброс аварийного состояния, две группы свободного переключения параметров двигателя, клеммы увеличения и понижения скорости
Функции	Клавиатура	Светодиодная цифровая клавиатура Клавиатура управления с ЖК-дисплеем (опционально)
	Канал связи	Modbus (RS-485)
	Плата энкодера (опционально)	Интерфейсная плата инкрементного энкодера (дифференциальный выход и открытый коллектор) Резольвер
	Входы	Стандарт: 5 цифровых входов Вход HDI поддерживает импульсный режим до 50 кГц: 2 аналоговых входа поддерживают входное напряжение 0÷10 В или 0/4÷20 мА Дополнительная плата (опция): 4 цифровых входа 2 аналоговых входа-10÷ + 10 В
	Выходная клемма	Стандарт: 1 цифровой выход 1 высокочастотный импульсный выход (открытый коллектор) 0÷50 кГц 1 реле (второе реле является опцией) 2 аналоговых выхода, поддерживают выходной ток 0÷20 мА или выходное напряжение 0÷10 В Дополнительная плата: 4 цифровых выхода
Защита	Обратитесь к главе 6 «Диагностирование неисправностей и меры по устранению»	

Продолжение таблицы 2.2

Наименование показателя		Технические характеристики
Окружающая среда	Место установки	В помещении — без прямого солнечного света, пыли, коррозионного газа, горючего газа, паров масла, испарений, капель или соли, токопроводящей пыли, окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами Степень загрязнения 2
	Высота над уровнем моря	1000 м При установке на высоте от 1000 до 3000 м номинальный выходной ток будет уменьшаться на 1 % на каждые 100 м
	Температура окружающей среды	От-10 до + 40 °С Максимально допустимая температура ±50 °С при использовании преобразователя частоты с понижением номинального тока на 1,5 % на 1 °С в диапазоне температур от + 40 до + 50 °С
	Влажность	Относительная влажность — 75 % при температуре плюс 15 °С. Допускается эксплуатация преобразователей при относительной влажности 90 % и температуре плюс 25 °С
	Вибрация	Не более 5,9 м/с^2 (0,6 g)
	Температура хранения	От-20 до + 60 °С
Другое	Способ установки	Настенный, в электротехническом шкафу с дополнительной вентиляцией шкафа Группа механического исполнения М2 по ГОСТ 17516.1
	Степень защиты	IP20 по ГОСТ 14254 (IEC 60529)
	Способ охлаждения	Воздушное принудительное охлаждение

Глава 3
Внешний вид изделия и установочные размеры

3.1 Внешний вид изделия

3.1.1 Внешний вид изделия

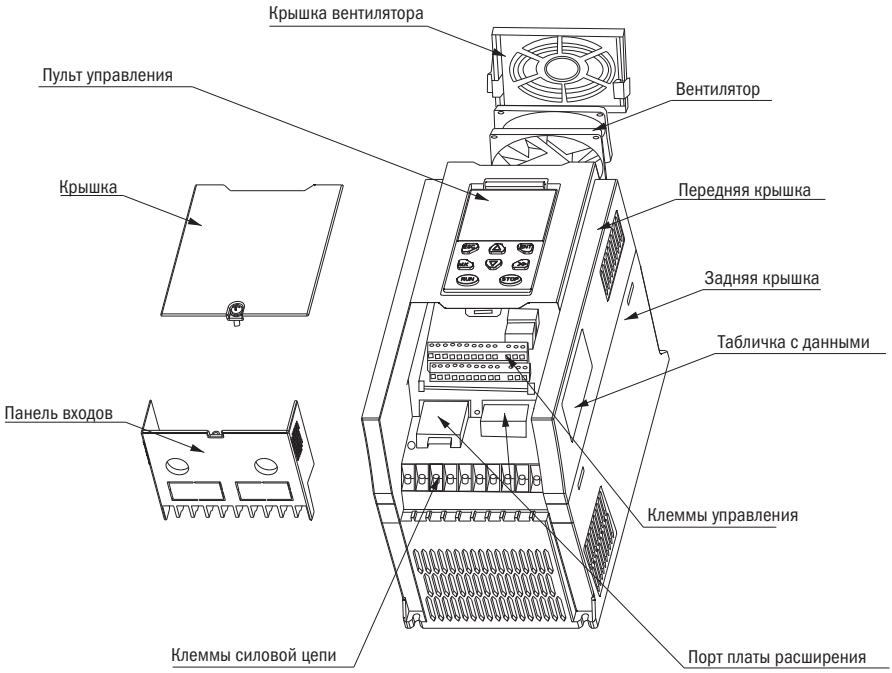


Рисунок 3.1.1 – Внешний вид преобразователей мощностью 0,75÷15 кВт

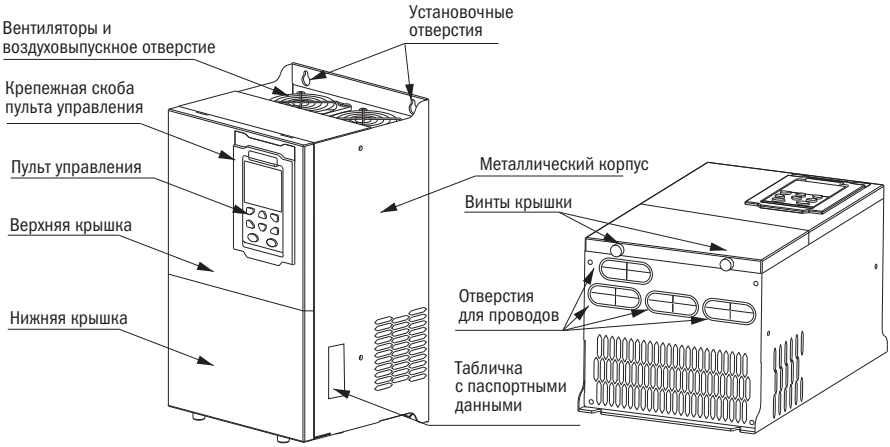


Рисунок 3.1.2 – Внешний вид преобразователей мощностью 18,5÷90 кВт

Рисунок 3.1.3 – Внешний вид преобразователей мощностью 110÷250 кВт

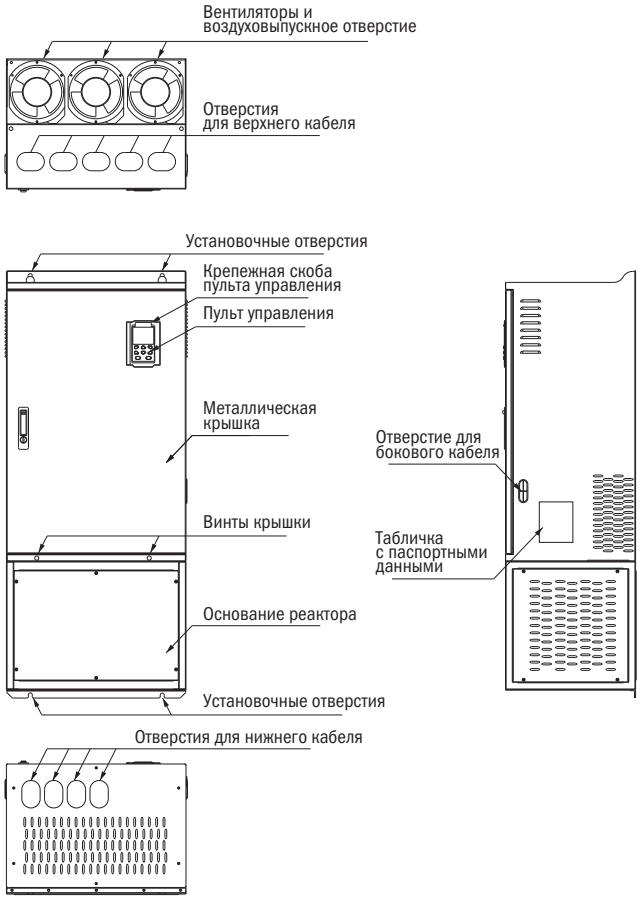


Рисунок 3.1.4 – Внешний вид преобразователей мощностью 110÷250 кВт (с нижним основанием)

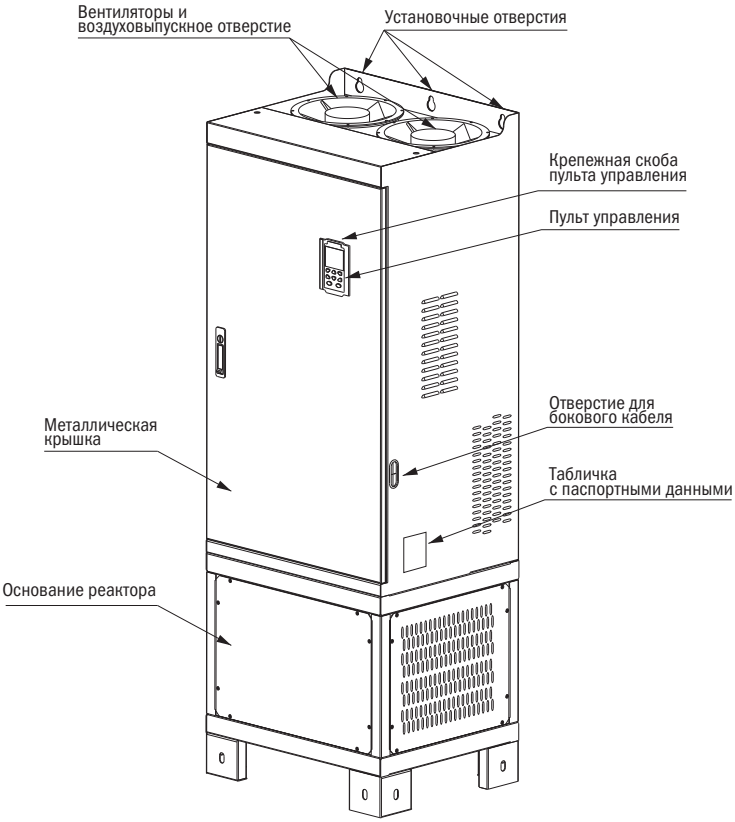


Рисунок 3.1.5 – Внешний вид преобразователей мощностью 280÷710 кВт

3.1.2 Габаритные размеры преобразователя частоты

Габаритные размеры пульта управления

Размеры пульта управления преобразователя частоты K750 показаны на рисунке 3.1.6. При установке кнопочной панели снаружи шкафа управления используйте два винта, расположенных на боковой стороне кнопочной панели, чтобы закрепить ее.

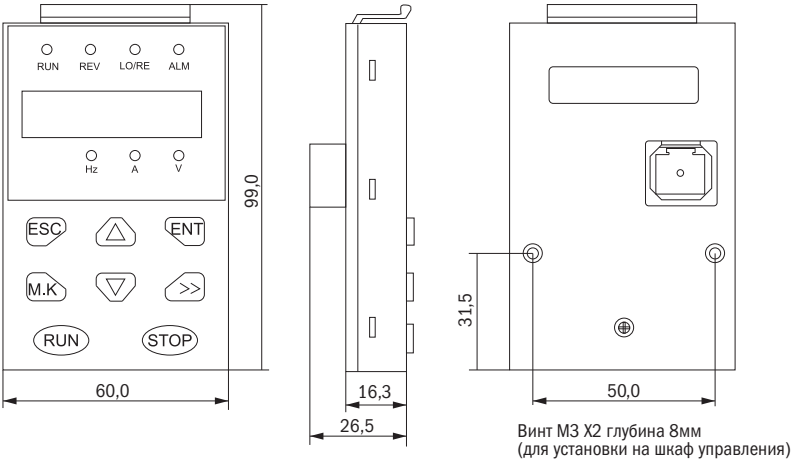


Схема 3.1.6 – Размеры пульта управления (мм)

Если вы хотите установить пульт управления на шкаф управления, чтобы избежать выступания пульта управления наружу шкафа, используйте монтажную скобу пульта управления. Размеры монтажной скобы показаны на рис. 3.1.7. Размеры отверстия под монтажную скобу показаны на рисунке 3.1.8.

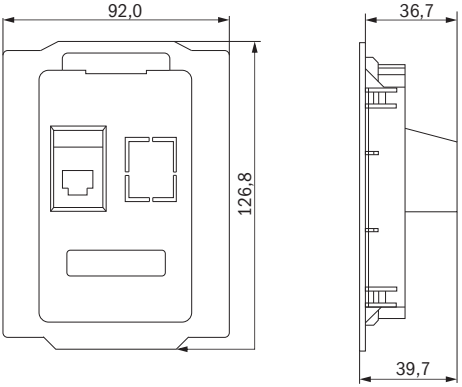


Рисунок 3.1.7 – Размеры монтажной скобы пульта управления (мм)

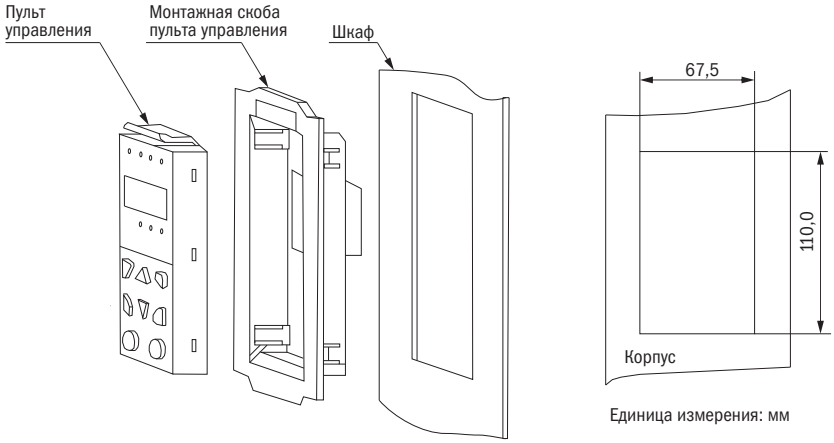


Рисунок 3.1.8 – Схема установки монтажной скобы пульта управления и размеры технологического отверстия в шкафу управления

Габаритные и установочные размеры преобразователя частоты

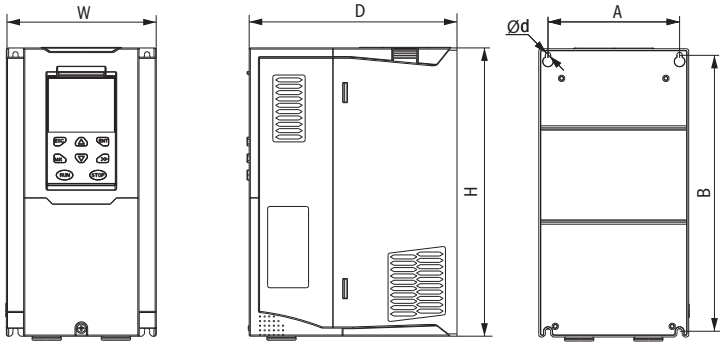


Рисунок 3.1.9 – Габаритные и установочные размеры габаритов 1÷2 (5,5÷15 кВт)

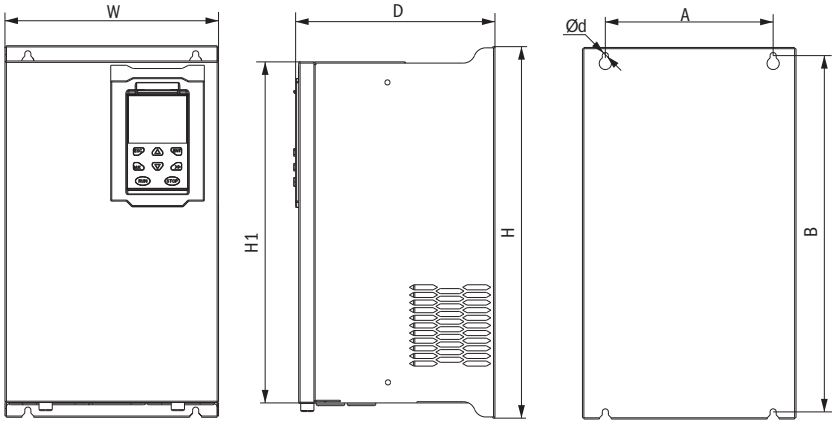


Рисунок 3.1.10 – Габаритные и установочные размеры габаритов 3÷6 (18,5÷90 кВт)

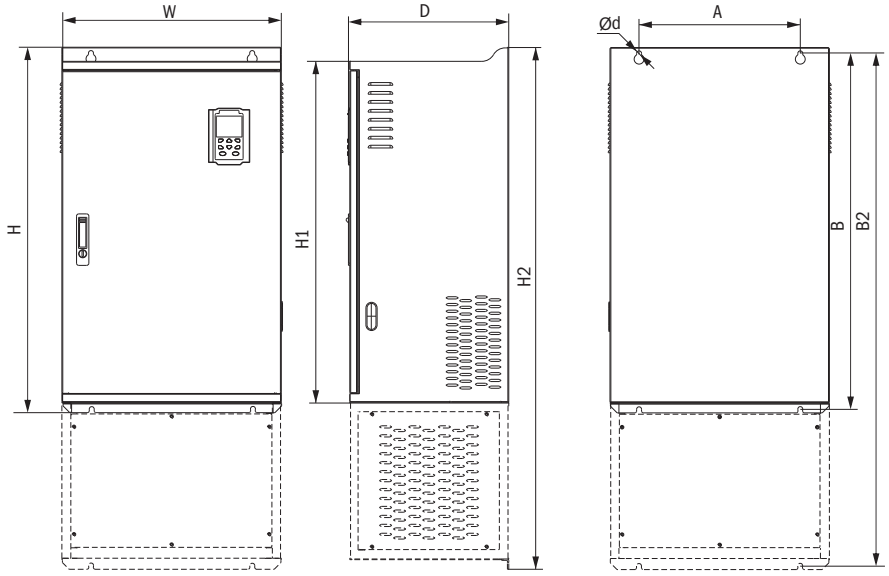


Рисунок 3.1.11 – Габаритные и установочные размеры габаритов 7÷10 (110÷250 кВт)

ПРИМЕЧАНИЕ: Габариты 7÷9 (110÷200 кВт) – стандартная модель без реактора и нижнего основания.
Реактор и нижнее основание – опционально.

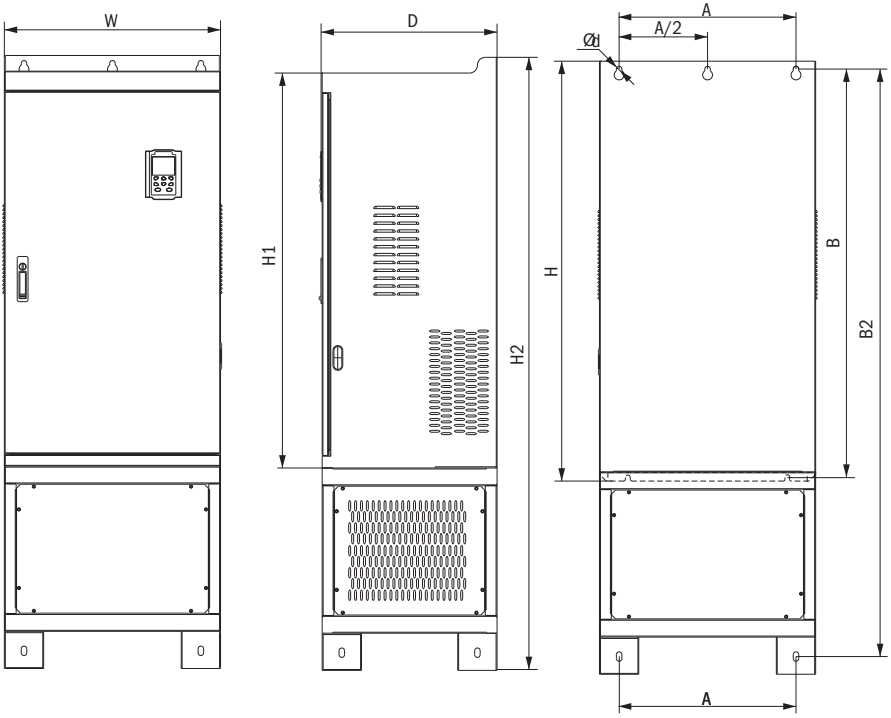


Рисунок 3.1.12 – Габаритные и установочные размеры габарита 11 (280÷315 кВт)

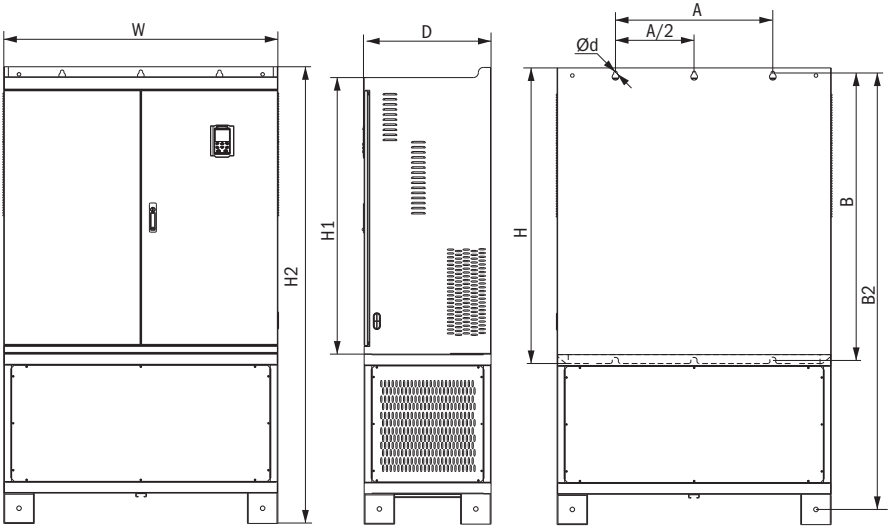


Рисунок 3.1.13 – Габаритные и установочные размеры габаритов 12÷14 (355÷710 кВт)

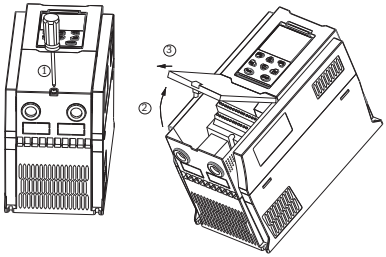
Таблица 3.1.1 – Габаритные и установочные размеры

Мощность, кВт	Внешний вид и установочные габариты, мм									
	A	B	B2	H	H1	H2	W	D	d	Крепежный винт
5,5÷7,5	113	239,5	–	250	–	–	130	180	∅ 5,0	M4×16
11÷15	153	299	–	310	–	–	170	193	∅ 6,0	M5×16
18,5÷22	165	350	–	370	335	–	210	205	∅ 6,0	M5×16
30÷37	218	438	–	452,5	424	–	260	230	∅ 7,0	M6×16
45÷55	250	535	–	555	520	–	320	275	∅ 10,0	M8×20
75÷90	280	620	–	640	605	–	350	290	∅ 10,0	M8×20
110	280	695	915	715	660	935	370	313	∅ 11,0	M8×25
132÷160	280	705	925	725	670	945	360	338	∅ 11,0	M8×25
185÷200	360	795	1145	816	762	1166	490	358	∅ 11,0	M10×25
220÷250	360	795	1145	816	762	1166	490	358	∅ 11,0	M10×25
	Установка на покрытие пола: H2×W×D = 1166×490×358									
280÷315	450	1045	1495	1075	1005	1560	550	450	∅ 13,0	M12×30
	Установка на покрытие пола: H2×W×D = 1560×550×450									
355÷400	630	1013	1425	1045	970	1495	730	450	∅ 13	M12×30
	Установка на покрытие пола: H2×W×D = 1495×730×450									
450÷500	660	1063	1505	1095	1020	1575	785	450	∅ 13	M12×30
	Установка на покрытие пола: H2×W×D = 1575×785×450									
560÷710	Только для установки на покрытие пола: H2×W×D = 1800×1080×500									M12×30

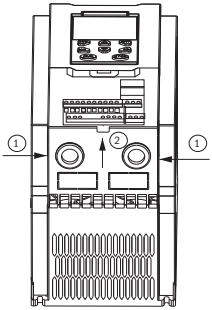
3.1.3 Снятие и установка крышки и панели входов

Габарит 1 и 2 (0,75÷15 кВт). Снятие и установка крышки и панели входов

ЭТАПЫ СНЯТИЯ

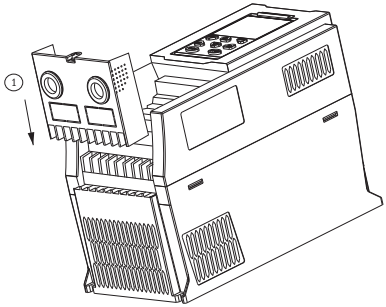


Этап 1: Откройте верхнюю крышку
1. Открутите винты крышки
2. Поднимите крышку
3. Снимите переднюю крышку

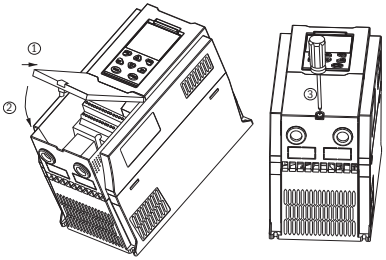


Этап 2: Снимите панель входов
1. Удерживайте бока панели входов большим и средним пальцем
2. Нажмите, чтобы освободить скобу, и выньте из панели

ЭТАПЫ УСТАНОВКИ



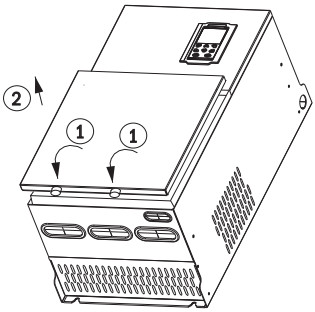
Этап 1: Установите панель входов
1. Поставьте панель входов сверху вниз в позицию установки, чтобы обеспечить изгибание платы



Этап 2: Установите верхнюю крышку
1. Наклоните переднюю крышку по диагонали спереди к загрузочной станции
2. Опустите крышку около панели разъемов
3. Затяните винты на крышке

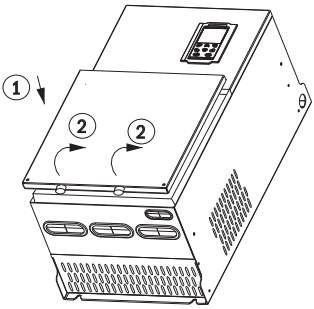
Габариты 3÷6 (18,5÷90 кВт). Снятие и установка крышки

ШАГИ СНЯТИЯ



1. Открутите два винта на дне крышки
2. Снимите вертикально крышку

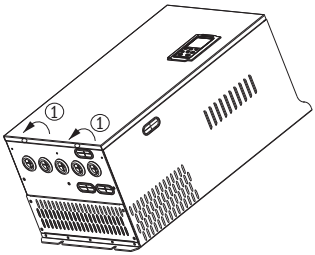
ШАГИ УСТАНОВКИ



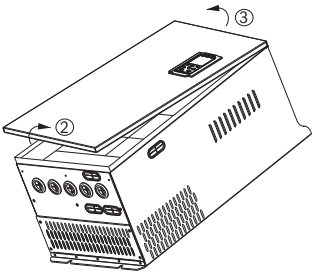
1. Закройте крышку вертикально
2. Затяните два винта на дне крышки

Габариты 7÷8 (110÷160 кВт). Снятие и установка крышки

ЭТАПЫ СНЯТИЯ

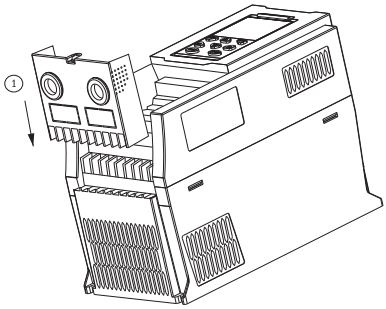


Этап 1
1. Открутите два винта на дне крышки

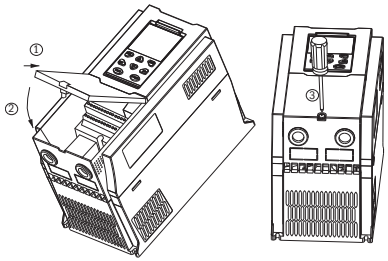


Этап 2
1. Держите обе стороны крышки двумя руками и поднимите нижнюю часть крышки
2. Нажмите и поднимите всю крышку (будьте аккуратны, или вы можете зажать кабель пульта управления)

ЭТАПЫ УСТАНОВКИ

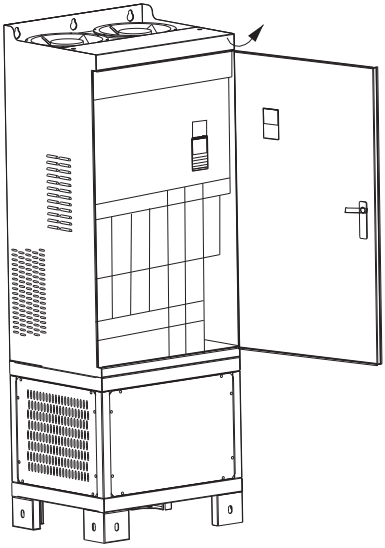


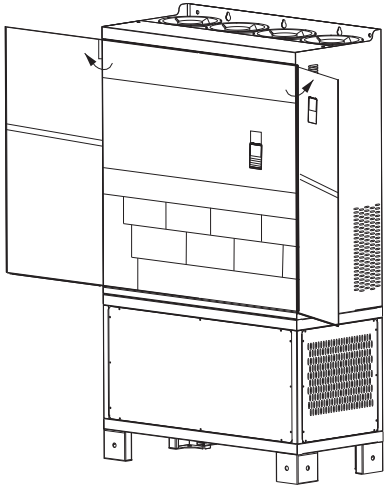
Этап 1
1. Отключите кабель пульта управления



Этап 2
1. Установите верх крышки
2. Затяните винты на дне крышки

Начиная с габарита 9 (185 кВт)





3.2 Подключение силовой цепи и платы управления

3.2.1 Схема подключения

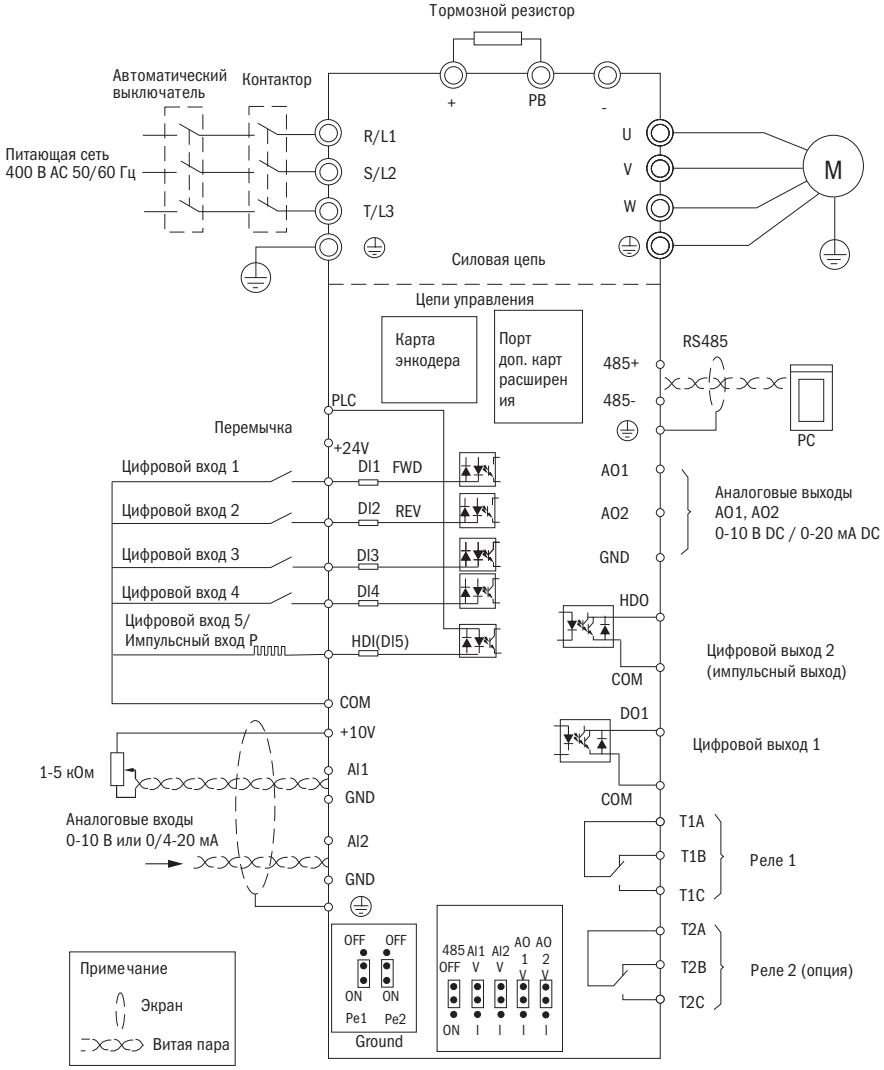


Рисунок 3.2.1 – Схема подключения силовой цепи и платы управления

3.2.2 Клеммы силовой цепи

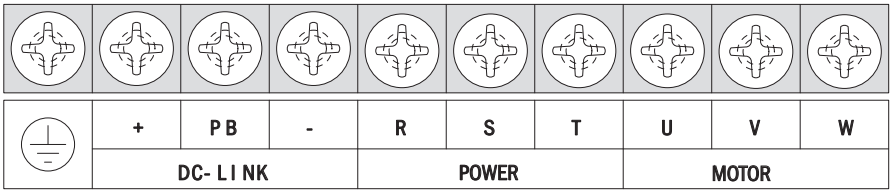


Рисунок 3.2.2 – Клеммы силовой цепи габаритов 1 и 2 (5,5÷15 кВт)

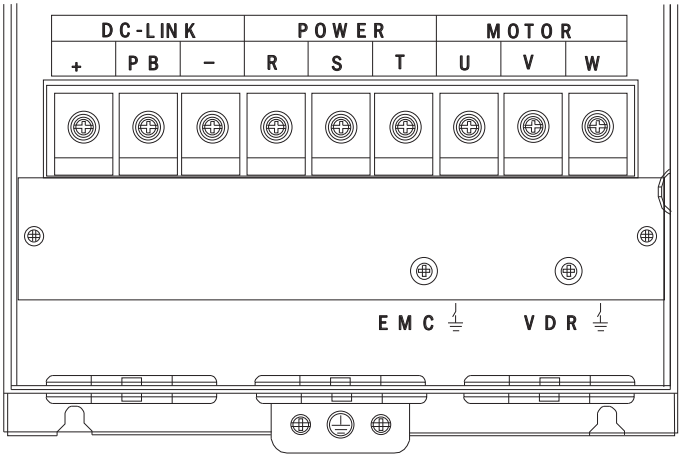


Рисунок 3.2.3 – Клеммы силовой цепи габарита 3 (18,5÷22 кВт)

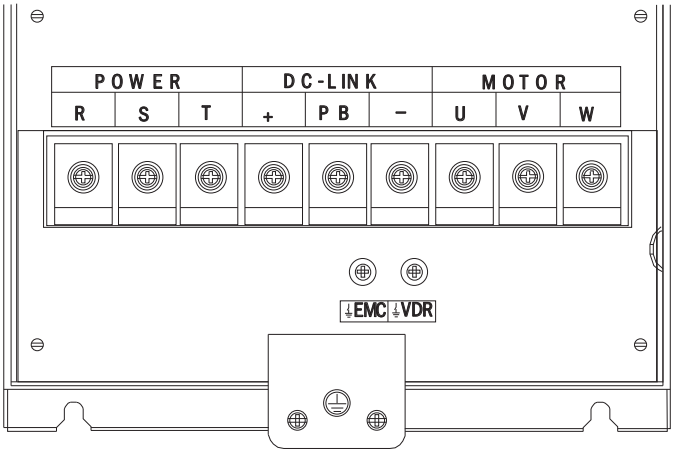


Рисунок 3.2.4 – Клеммы силовой цепи габарита 4 (30÷37 кВт)

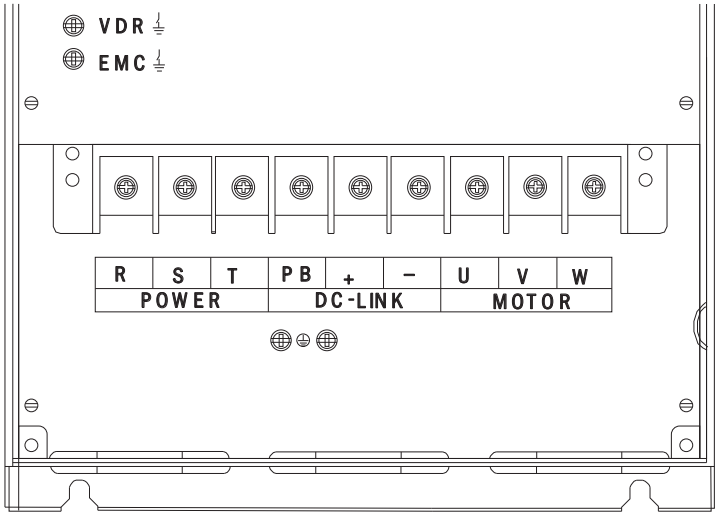


Рисунок 3.2.5 – Клеммы силовой цепи габаритов 5 и 6 (45÷90 кВт)

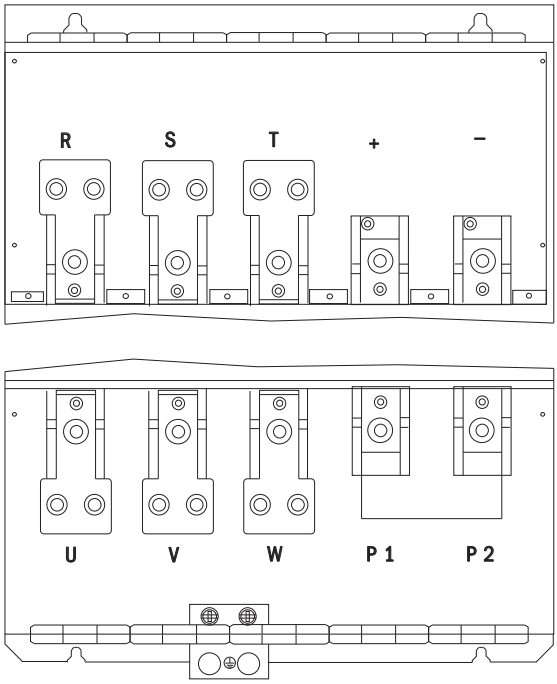


Рисунок 3.2.6 – Клеммы силовой цепи габаритов 7÷9 (110÷250 кВт)

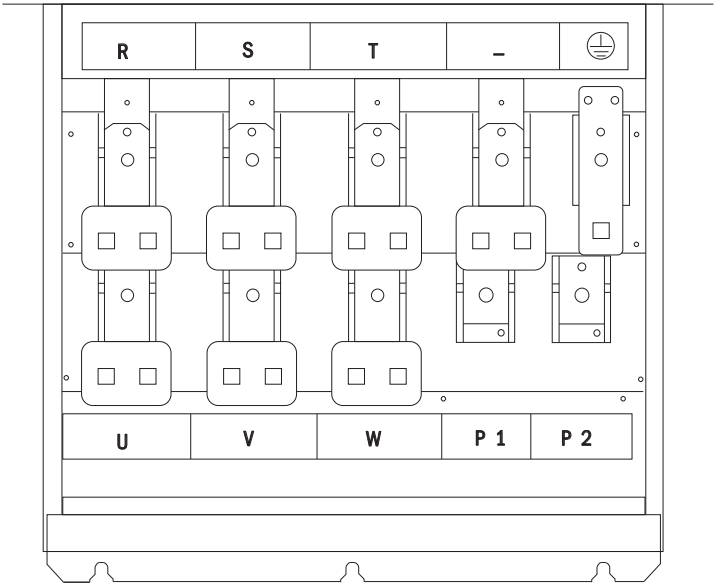


Рисунок 3.2.7 – Клеммы силовой цепи габаритов 10÷14 (280÷710 кВт)

Таблица 3.2.1 – Описание функций клемм силовой цепи преобразователя

Клемма	Инструкция к функции
R, S, T	Клеммы подключения питающей сети трехфазного переменного тока
U, V, W	Клеммы подключения трехфазного асинхронного двигателя
+ ,-	Положительная и отрицательная клеммы внутренней шины постоянного тока подключены к внешнему тормозному блоку
P1, P2	P1 и P2 – клеммы для подключения дросселя постоянного тока. Установите перемычку между P1 и P2, когда дроссель постоянного тока не используется (P2 эквивалентна " + " шины постоянного тока)
+ , PB	Клемма подключения тормозного резистора при встроенном тормозном блоке
⏚	Клемма заземления
EMC, VDR	Защитный конденсатор и винт выбора способа заземления варистора (на габаритах 1÷2 винт ЭМС находится на левой стороне корпуса)

3.2.3 Выбор кабеля силовой цепи

Таблица 3.2.2 — Характеристики кабеля силовой сети и момент затяжки клемм

Номер модели	Клемма питания			Клемма заземления		
	Винт	Момент затяжки, Н•м	Сечение кабеля, мм^2	Винт	Момент затяжки, Н•м	Сечение кабеля, мм^2
K750-33-55N75NTM	M4	2	6	M4	2	6
K750-33-75N11TM	M4	2	6	M4	2	6
K750-33-1115TM	M5	4	10	M5	4	10
K750-33-1518TM	M5	4	10	M5	4	10
K750-33-1822TM	M6	4	10	M6	4	10
K750-33-2230TM	M6	4	16	M6	4	16
K750-33-3037M	M8	10	16	M6	5	10
K750-33-3745M	M8	10	16	M6	5	10
K750-33-4555M	M8	10	25	M6	5	16
K750-33-5575M	M8	10	35	M6	5	16
K750-33-7590M	M10	20	50	M8	8	25
K750-33-90110M	M10	20	70	M8	8	35
K750-33-110132M	M10	20	120	M8	10	70
K750-33-132160M	M12	35	150	M8	10	70
K750-33-160185M	M12	35	185	M8	10	70
K750-33-185200M	M12	35	95×2	M10	15	95
K750-33-200220M	M12	35	95×2	M10	15	95
K750-33-220250RM	M12	35	120×2	M10	15	120
K750-33-250280RM	M12	35	120×2	M10	15	120
K750-33-280315RM	M12	35	150×2	M12	15	120
K750-33-315355RM	M12	35	150×2	M12	15	150
K750-33-355400RM	M12	35	150×2	M12	15	150
K750-33-400450RM	M12	35	185×2	M12	15	185
K750-33-450500RM	M12	35	150×3	M12	35	185
K750-33-500560RM	M12	35	150×3	M12	35	185
K750-33-560630RM	M12	35	185×3	M12	35	240
K750-33-630RM	M12	35	185×3	M12	35	240
K750-33-710RM	M12	35	185×3	M12	35	240

3.2.4 Меры предосторожности при подключении силовой цепи

(1) Кабель питания

- Запрещено подключать кабель питания к выходным клеммам преобразователя, иначе внутренние компоненты преобразователя повредятся.
- Для обеспечения защиты входной стороны от сверхтоков и удобства отключения электропитания при проверке преобразователь должен быть подключен к сети питания с помощью автоматических выключателей, быстродействующих предохранителей и контакторов.
- Пожалуйста, проверьте характеристики электропитания. Напряжение должно совпадать с указанным на табличке с паспортными данными, несовпадение может привести к повреждению преобразователя.

(2) Цепь постоянного тока

- Не подключайте тормозной резистор непосредственно к «+, -»: может произойти повреждение преобразователя или возгорание.
- При использовании внешнего тормозного блока обратите внимание на «+, -». Их нельзя поменять местами, иначе это может вызвать повреждение преобразователя и тормозного блока или возгорание пожар.

(3) Кабель электродвигателя

- Запрещено закорачивать или заземлять выходные клеммы преобразователя, иначе внутренние компоненты преобразователя повредятся.
- Избегайте короткого замыкания выходных кабелей на корпус преобразователя. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Запрещено подключать выходные клеммы преобразователя к конденсатору или LC/RC-фильтру с фазным выводом, иначе внутренние компоненты преобразователя могут быть повреждены.
- Когда контактор установлен между преобразователем и двигателем, запрещено включать/выключать контактор во время работы преобразователя. В противном случае в инвертор будет протекать большой ток, что приведет к срабатыванию защиты инвертора.
- Длина кабеля между преобразователем и двигателем
  Если кабель между преобразователем и двигателем слишком длинный, ток утечки высоких гармоник на выходном кабеле будет оказывать неблагоприятное воздействие на преобразователь и периферийные устройства. Предполагается, что при длине кабеля двигателя более 100 м должен быть установлен выходной моторный дроссель переменного тока. Также необходимо настроить несущую частоту.

3.2.4 Клемма платы управления

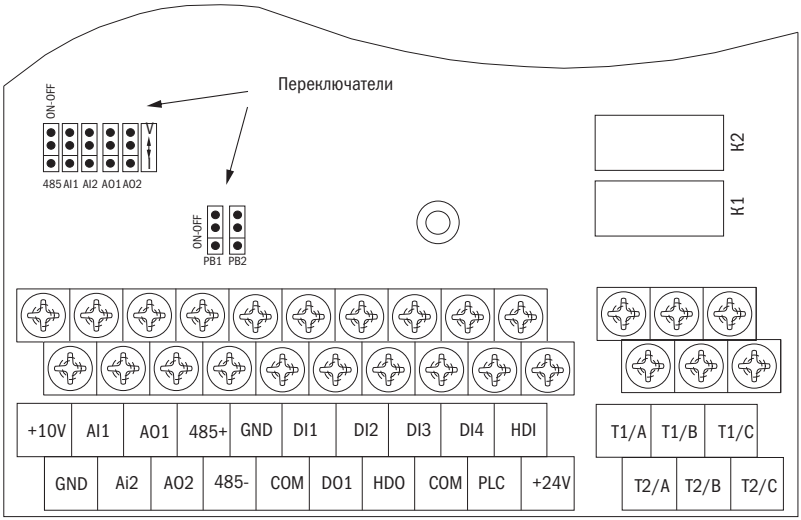


Рисунок 3.2.8 – Расположение клемм платы управления K750

Таблица 3.2.3 – Функции и технические характеристики клемм платы управления

Тип	Название	Наименование	Описание функций клеммы
Аналоговые входы	+ 10V	Источник напряжения	10,10 ±1% В DC
			Максимальный выходной ток: 10 мА, он обеспечивает питание внешнего потенциометра с диапазоном сопротивления: 1÷5 кОм
	GND	Общая клемма аналоговых входов	Внутренняя изоляция от общей клеммы COM
	AI1	Аналоговый вход 1	Входное напряжение: 0÷10 В DC Полное сопротивление: 22 кОм
			Входной ток: 0/4÷20 мА Полное сопротивление 500 Ом
			Тип сигнала переключается с помощью переключателей на плате управления. По умолчанию работает на входном напряжении
	AI2	Аналоговый вход 2	Входное напряжение: 0÷10 В DC Полное сопротивление: 22 кОм
			Входной ток: 0/4÷20 мА Полное сопротивление: 500 Ом
			Тип сигнала переключается с помощью переключателей на плате управления. По умолчанию работает на входном напряжении
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход 1	Выходное напряжение: 0÷10 В DC Полное сопротивление: ≥10 кОм
			Выходной ток 0÷20 мА Полное сопротивление: 200÷500 Ом
			Тип сигнала переключается с помощью переключателей на плате управления. По умолчанию работает на входном напряжении
	AO2	Аналоговый выход 2	Выходное напряжение: 0÷10 В DC Полное сопротивление: ≥10 кОм
			Выходной ток: 0÷20мА Полное сопротивление: 200÷500 Ом
			Тип сигнала переключается с помощью переключателей на плате управления. По умолчанию работает на входном напряжении
	GND	Общая клемма аналоговых выходов	Внутренняя изоляция от общего контакта (COM)

Продолжение таблицы 3.2.3

Тип	Название	Наименование	Описание функций клеммы
Цифровые входы	+ 24V	Источник напряжения	24 ±10 % В DC Внутренняя изоляция от заземляющего контакта (GND)
			Максимальный выходной ток: 200 мА
			24 В, как правило, используется как источник питания цифровых входов и выходов, а также как питание внешнего датчика
	PLC	Клемма цифрового входа простая	Заводская настройка по умолчанию — это подключение ПЛК с + 24 В. Клемма для включения и выключения входа реле пониженного и повышенного уровня
			При использовании внешнего сигнала к приводу DI1÷DI5 он разъединит контактный разъем ПЛК от + 24 В
	COM	Общая клемма цифровых входов и источника питания + 24 В	Внутренняя изоляция от GND
	DI1÷DI4	Клемма цифрового входа 1÷4	Оптопара
			Диапазон частоты сигналов: 0÷200 Гц
			Диапазон напряжения: 10÷30 В DC
	HDI	Клемма цифрового входа / импульсный вход	Клемма цифрового входа: такой же, как DI1÷DI4
			Максимальная частота импульсов: 50 кГц
			Диапазон напряжения: 10÷30 В DC
Switch output	DO1	Выход с открытым коллектором	Изоляция оптосоединителя
			Диапазон напряжения: 0÷24 В DC
			Допустимый ток нагрузки: 50 мА
	HDO	Выход с открытым коллектором /импульсный выход	Выход с открытым коллектором: такой же, как DO1
			Максимальная частота импульсов: 50 кГц
Выход реле 1	T1A/T1B/ T1C	Выход реле	T1A-T1B: нормально замкнуто
			T1A-T1C: нормально разомкнуто
			Номинальная нагрузка: 250 В AC, 3 А 30В DC, 1 А
Выход реле 2 (опционально)	T2A/T2BT2C	Выход реле	T2A-T2B: нормально замкнуто
			T2A-T2C: нормально разомкнуто
			Номинальная нагрузка: 250 В AC, 3 А 30В DC, 1 А
Разъем 485	485 +	485 положительный дифференциальный сигнал	Скорость передачи данных: 1200/2400/4800/9600/ 19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с
	485-	485 отрицательный дифференциальный сигнал	

Таблица 3.2.4 – Таблица функций переключателей платы управления

Наименование	Функция	Параметры по умолчанию
485	Согласующий резистор (терминатор) с сопротивлением 100 Ом Включается, если преобразователь частоты является последним устройством в сети ON – включен OFF – выключен	OFF
AI1	AI1 выбор типа сигнала: V – сигнал по напряжению (0÷10 В) I – токовый сигнал (0/4÷20 мА)	V
AI2	AI2 выбор типа сигнала: V – сигнал по напряжению (0÷10В) I – токовый сигнал (0/4÷20мА)	V
AO1	AO1 выбор типа сигнала: V – сигнал по напряжению (0÷10 В) I – токовый сигнал (0÷20 мА)	V
AO2	AO2 выбор типа сигнала: V – сигнал по напряжению (0÷10 В) I – токовый сигнал (0÷20 мА)	V
PE1	GND выбор заземления: ON – заземление через предохранительный конденсатор OFF – не подключено	OFF
PE2	COM выбор заземления: ON – заземление через предохранительный конденсатор OFF – не подключено	OFF

- Инструкции для аналоговых входов
  Входы AI1 и AI2 могут принимать сигналы по напряжению и токовые. Типы сигналов могут быть переключены переключателями на плате управления AI1 и AI2. Способ подключения и конфигурация блока переключателей показаны на следующем рисунке.

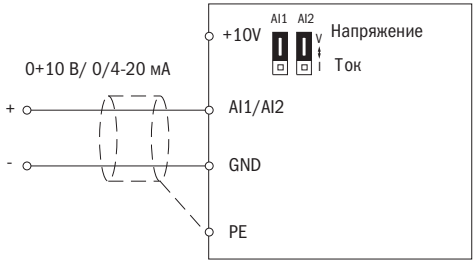


Рисунок 3.2.9 – Схема подключения аналогового входа

Клеммы AO1 и AO2 поддерживают напряжение выхода (0÷10 В) и выход тока (0÷20 мА).
Они выбираются с помощью переключателя AO1 и AO2 на плате управления.

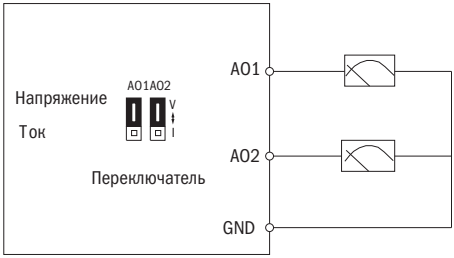
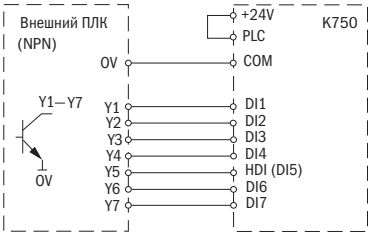
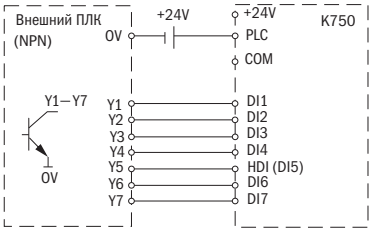


Рисунок 3.2.10 – Схема подключения аналогового выхода

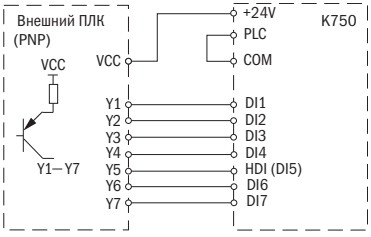
- Подключение цифровых входов



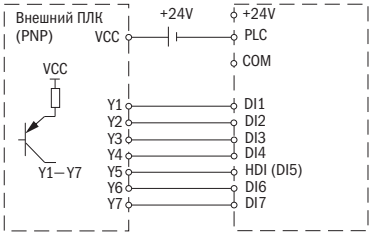
а) NPN-режим с питанием от источника 24 В ПЧ



б) NPN-режим с питанием от внешнего источника 24 В



в) PNP-режим с питанием от источника 24 В ПЧ



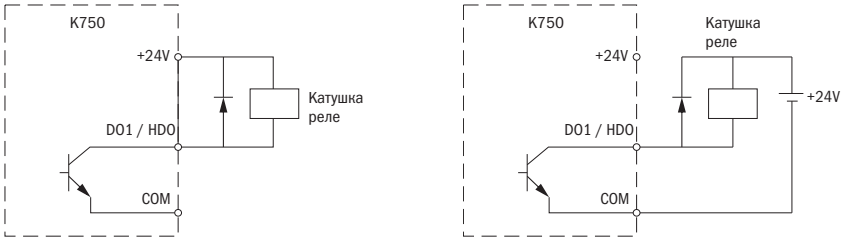
г) PNP-режим с питанием от внешнего источника 24 В

Рисунок 3.2.11 – Схема подключения цифровых входов

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании внешнего источника питания для цифровых входов необходимо удалить перемычку между клеммами +24 В и PLC. В противном случае изделие будет повреждено!

При использование внешнего источника питания для импульсного входа HDI необходимо подключить «-» источника питания к клемме COM, иначе HDI-вход не будет работать!

- Подключение цифровых выходов
  Многофункциональные выходные клеммы DO1 и HDO могут получать питание от внутреннего источника питания преобразователя +24 В или внешнего источника питания. Схема подключения следующая:



а) NPN-режим с питанием от источника 24 В ПЧ в) PNP-режим с питанием от источника 24 В ПЧ

Рисунок 3.2.12 – Схема подключения цифровых выходов

ПРИМЕЧАНИЕ: Цифровой выход – это транзисторный выход с открытым коллектором и максимальной нагрузкой 50 мА. При использовании внутреннего источника питания и подключении индуктивной нагрузки должна быть установлена снаберная (ЦФТП) цепь, такая как RC-цепь или обратный диод. При добавлении обратного диода в цепь проверьте полярность диода, иначе изделие будет повреждено. При использовании внешнего источника питания необходимо соединить «-» источника с клеммой COM-преобразователя.

- Подключение интерфейса RS485

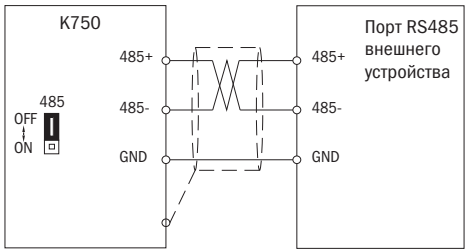


Рисунок 3.2.13 – Одиночное подключение преобразователя к внешнему устройству по RS485

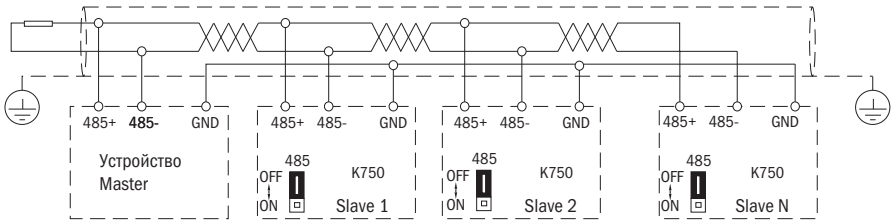


Рисунок 3.2.14 – Подключение нескольких преобразователей K750 в промышленую сеть с управлением от внешнего ПЛК

3.3 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Принцип работы преобразователя частоты подразумевает, что преобразователь будет источником помех для других устройств. С другой стороны, внутренние компоненты платы управления преобразователя частоты также подвержены помехам при работе в промышленных помещениях. Для уменьшения воздействия преобразователя на другие приборы:

- Установите на входе и выходе преобразователя частоты EMC-фильтр.
- Оболочки фильтра и электротехнического шкафа должны быть хорошо соединены для уменьшения сопротивления для токовой петли помех.
- Длина кабеля между преобразователем и двигателем должна быть как можно меньше. Кабель электродвигателя должен быть четырехжильным. Один конец провода заземления заземляется на стороне преобразователя, а другой конец подключен к корпусу двигателя. Кабель двигателя должен быть в металлической трубе или быть экранированным.
- Кабель питания преобразователя и кабель подключения электродвигателя должны быть проложены раздельно.
- Восприимчивое к помехам оборудование и сигнальные линии должны быть установлены вдалеке от преобразователя.
- Для сигнального кабеля кнопок нужно использовать экранированный кабель. Предполагается, что слой экранированного кабеля должен быть заземлен способом 360-градусного заземления и установлен в металлическую трубку. Сигнальные линии должны быть проложены отдельно от кабеля питания преобразователя частоты и от кабеля электродвигателя. Минимальное растояние между сигнальными линиями и силовыми кабелями – 30 см. Пересечение силовых кабелей и сигнальных линий должно быть под углом 90 градусов.
- Для сигнальных линий аналоговых входов рекомендуется использовать экранированный двужильный кабель с максимальной длиной 30 метров. Экран кабеля должен быть подключен к клемме PE платы управления преобразователя частоты.
- Провода, подключенные к клеммам T1A / T1B / T1C, T2A / T2B / T2C и другим клеммам преобразователя, должны быть проложены раздельно.
- Запрещается подключать экран кабеля к другим сигнальным линиям и закорачивать.
- При подключении устройств индуктивной нагрузки (магнитного контактора, реле, электромагнитного клапана и т. д.) к инвертору обязательно используйте ограничитель перенапряжения на катушке нагрузочного устройства.
- Правильное и надежное заземление – это безопасная и надежная эксплуатация основания:

  (1) Преобразователь будет генерировать ток утечки. Чем больше несущая частота, тем больше ток утечки. Если ток утечки инвертора больше 3,5 мА, то величина тока утечки зависит от условий использования. Чтобы обеспечить безопасность, инвертор и двигатель должны быть заземлены.

  (2) Выбор сечения провода заземления должен быть сделан согласно региональным стандартам.

  (3) Не используйте контур заземления, на котором работает сварочное оборудование.

  (4) При использовании более двух преобразователей не образуйте петлю провода заземления.

Правильно Неправильно

Рисунок 3.2.15 – Схема заземления преобразователей частоты

- При использовании длинного кабеля между преобразователем частоты и электродвигателем необходимо настроить несущую частоту выходного напряжения.

При длине неэкранированного кабеля электродвигателя больше 100 м необходимо установить выходной моторный дроссель для компенсации собственной емкости кабеля. Для экранированного кабеля дроссель устанавливается при длине более 50 м. В противном случае преобразователь будет останавливаться по перегрузке.

Таблица 3.2.4 – Таблица зависимости несущей частоты от длины кабеля электродвигателя

Длина кабеля между преобразователем и двигателем	Меньше 20 м	Меньше 50 м	Меньше 100 м	Меньше 100 м
Несущая частота (P22.00)	До 15 кГц	До 8 кГц	До 4 кГц	До 2 кГц

Глава 4
Пульт управления

4.1 Описание LED-пульта управления преобразователя

Светодиодный экран пульта управления состоит из 5 цифровых семисегментных индикаторов, 8 кнопок и потенциометра, которые могут быть использованы для настройки параметров, мониторинга статуса и управления работой.

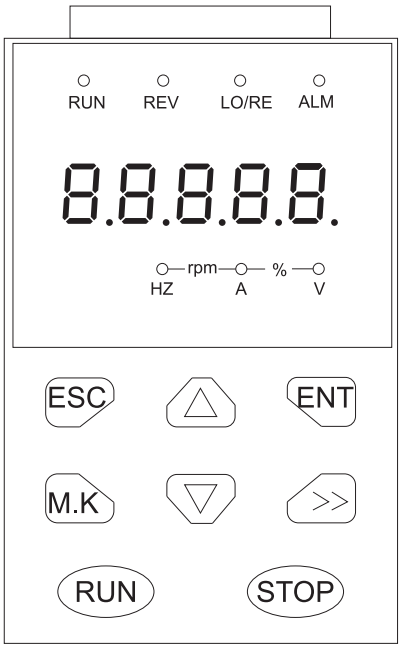


Рисунок 4.1 — Внешний вид LED-пульта управления

Таблица 4.1 – Наименование и функция кнопок и индикации LED-пульта управления

No.	Кнопка	Наименование	Функция
1	ESC	Выход/ Отмена	• Выход на предыдущий уровень меню • Вход в меню
2	ENT	Ввод	• Перемещение по уровням меню • Ввод значения параметра и запись его в память
3	△	Увеличение	• Число, показываемое курсором, увеличивается на один • Переход к следующему параметру • Используется для переключения левого и правого экранов в режиме настройки
4	▽	Уменьшение	• Число, показываемое курсором, уменьшается на один • Переход к предыдущему паарметру
5	M.K	Многофункциональная кнопка	Функция кнопки определяется параметром 21.02
6	>>	Сдвиг	• Перемещение курсора • Переключение между статусными окнами • Переключение левого и правого экранов
7	RUN	Пуск	Запускает преобразователь частоты в режиме управления на пульте управления
8	STOP	Стоп/Сброс	• Во время работы нажмите для остановки работы (настраивается параметром 21.03) • Для сброса ошибки нажмите на кнопку
9	○ HZ	Световой индикатор: Гц	Показывает единицы измерения окна мониторинга В зависимости от комбинации может показывать другие единицы
10	○ A	Световой индикатор: А	
11	○ V	Световой индикатор: В	
12	○— rpm —○ HZ A	Гц + А (обороты в минуту)	Когда «Гц» и «А» горят одновременно, единица измерения отображаемого в данный момент параметра – «обороты в минуту»
13	○— % —○ A V	А + V (%)	Когда «А» и «В» горят одновременно, единица измерения отображаемого в данный момент параметра – «процент»
14	○ RUN	Сигнал работы	• Выключен: указывает на состояние остановки • Светится: указывает на состояние работы • Мигание: указывает на процес ускорения/замедления
15	○ REV	Индикатор направления	• Используется для указания направления вращения, в зависимости от настроек параметра r27.02 • В остальных случаях указывается знак выходной частоты
16	○ LO/RE	Местный/Дистанционный	• Выключен: местный режим управления с пульта управления • Включен: дистанционный режим управления (DI/AI) • Мигание: управляется по интерфейсу RS485
17	○ ALM	Индикатор ошибки	• Когда он светится, привод находится в состоянии неисправности

4.2 Иерархия отображения и режим меню

Дисплей пульта управления преобразователя К750 разделен на четыре режима отображения: режим мониторинга, меню выбора режима, меню параметров и режим редактирования / просмотра статусов параметров. В меню выбора режима нажатием кнопок «Увеличение» и «Уменьшение» выбирается режим, нажатием кнопки «Ввод» выбирается режим. Схема навигации по меню показана на рисунке 4.2.

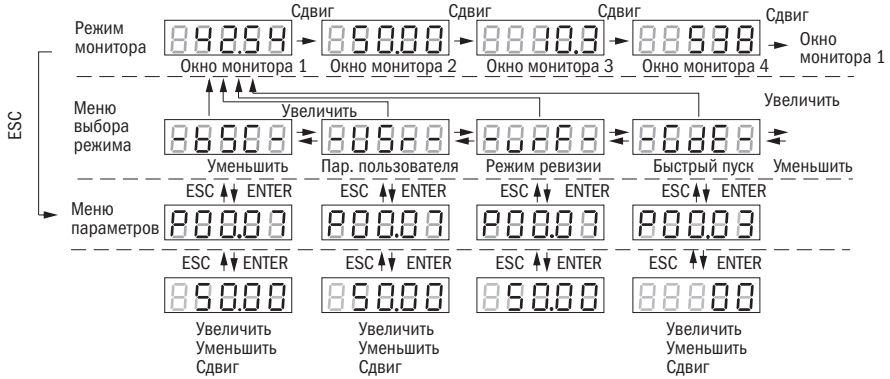


Рисунок 4.2 — Схема навигации по меню

- Стандартный режим (-bSC-)
  Если в парметре P00.01 утановлен стандартный уровень доступа, то доступны все коды функций, упомянутые в данном руководстве.
  Если конечный пользователь входит в меню во время состояния блокировки паролем, имеет доступ к P00.01, то будут доступны только некоторые параметры.

- Пользовательский режим (-USr-)
  В этом режиме меню отображаются только 20 определенных пользователем параметров.

- Режим ревизии (-vrF-)
  В этом режиме меню отображаются только параметры, которые отличаются от заводских настроек.

- Режим руководства (-GdE-)
  Когда пользователи впервые используют преобразователь, он может помочь пользователю выполнить простой пробный запуск.

4.3 Цифровой экранный дисплей

Отображает десятичные данные

16 разрядов:

Диапазон чисел без знака составляет 0÷65535 (без десятичной точки). Диапазон отображаемых чисел со знаком составляет -9999÷32767 (исключая десятичную точку). Отрицательные числа меньше -9999 будут отображаться как -9999.

32 разряда:

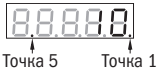


Рисунок 4.3 — 32-разрядный дисплей

Точка 1 используется для различения левого и правого экранов. «Вкл.» обозначает левую панель (верхние 5 цифр) и выключает правый экран (нижние 5 цифр). Когда отображается левый экран, точка 5 используется для обозначения знака. Включение точки указывает, что значение отрицательное. Выключение точки указывает, что значение положительное.

- Диапазон отображения 32-разрядных чисел без знака составляет от 0 до 4294967295 (за исключением десятичной точки), а диапазон отображаемых чисел от -2147483648 до 2147483647 (за исключением десятичной точки).
- Дисплей двоичных данных

Двоичный дисплей отображает 16 бит.

Самая левая горизонтальная цифровая палочка используется для различения левого и правого экранов: верхний разрядный сегмент загорается для левого дисплея (8 старших бит), а нижний сегмент загорается для правого дисплея (8 младших бит).

При изменении положения горизонтальной палочки изменяются отображения левого и правого дисплея.

Если вертикальная палочка находится внизу, то соответствующий бит равен 0, и наоборот.

Рисунок 4.4 — Дисплей двоичных данных

- Идентификация атрибута параметра

  Если параметр имеет атрибут «P», то его можно редактировать.

  Если параметр имеет атрибут «r», то его можно только прочитать.

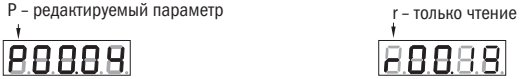


Рисунок 4.5 — Атрибуты параметров

- Специальные коды

  В некоторых случаях дисплей будет отображать определенные коды. Значение кодов показано в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Специальные коды

Код	Значения
tUnE	Автонастройка двигателя
bUSY	Обработка параметров чтения и записи запросов
End	• Указывает, что параметры были изменены и сохранены в EEPROM • Задача была выполнена
Er.xxx	Код ошибки, «XXX» — это тип ошибки, подробности см. в главе 6

4.4 Пробный пуск

Пожалуйста, следуйте нижеприведенной процедуре для ввода в эксплуатацию при первом включении.

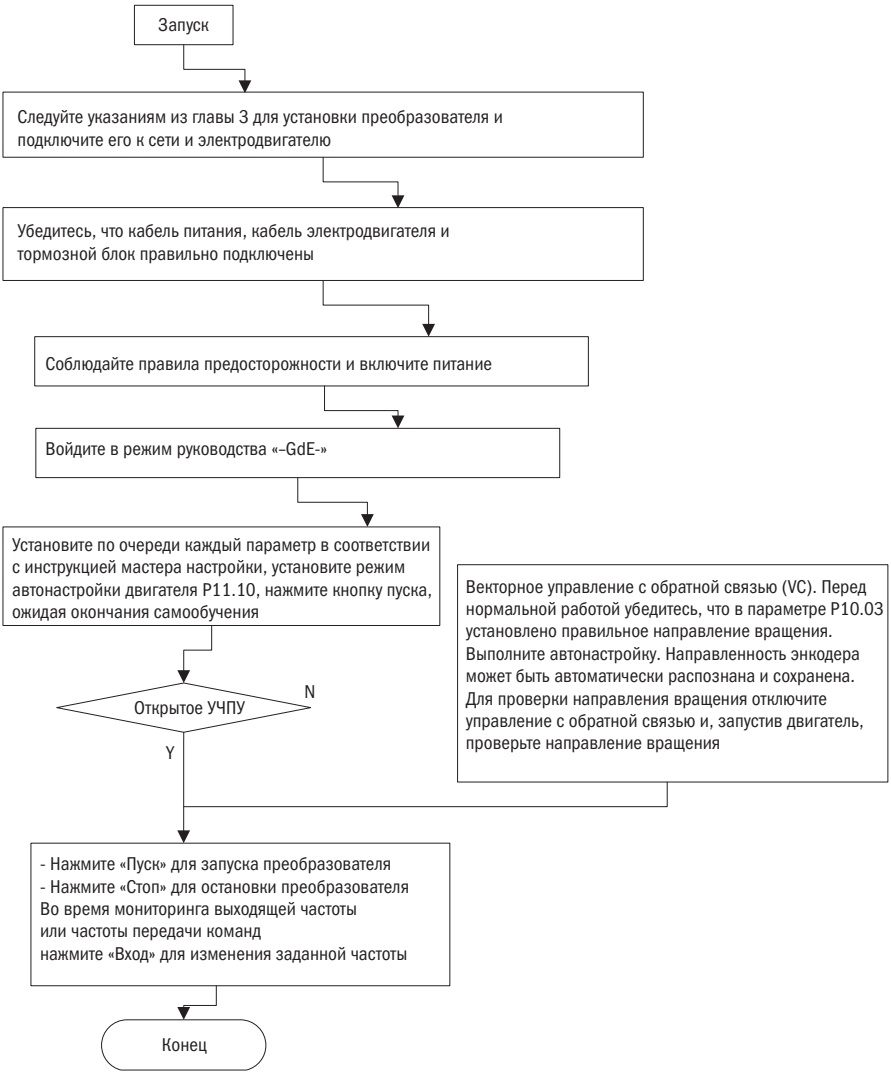


Рисунок 4.6 – Алгоритм пробного пуска

4.5 Описание LCD-пульта управления преобразлователя

4.5.1 Описание LCD-пульта управления

LCD-пульт управления состоит из кнопок управления и ЖК-дисплея. ЖК-дисплей предназначен для отображения текущего состояния преобразователя частоты, отображения аварий и навигации по параметрам в режиме настройки параметров работы преобразователя.

Рисунок 4.7 — Внешний вид LCD-пульта управления

Таблица 4.3 – Описание функций кнопок LCD-пульта управления

Кнопка	Наименование	Функция
ESC	Отмена	Используется для отзыва или отмены. Свойства в конкретных сценариях
ENT	Ввод	Используется для выбора или подтверждения
△	Увеличение	Используется для перемещения курсора вверх или увеличения значения
▽	Уменьшение	Используется для перемещения курсора вниз или уменьшения значения
M.K	Многофункциональная кнопка	Эта кнопка объединяет множество функций. Переключение на соответствующую функцию зависит от настроек параметров
>>	Сдвиг	Используется для перемещения курсора вправо или для входа в функцию быстрого поиска в интерфейсе списка параметров
RUN	Пуск	Запуск преобразователя частоты (двигателя)
STOP	СТОП/СБРОС	Во время работы нажмите для остановки работы (настраивается параметром 21.03) Для сброса ошибки нажмите на кнопку

4.5.2 Описание меню и навигации по меню

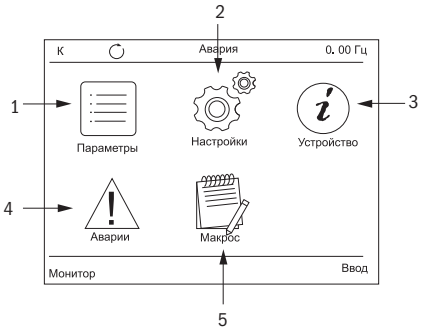


Рисунок 4.8 – Главный экран меню

Таблица 4.4 – Описание главного экрана меню

Номер	Наименование	Описание
1	Параметры	Используется для входа в режим настроек параметров
2	Настройки	Используется для настройки функции многофункциональной кнопки пароля пользователя, настройки языка и т. д.
3	Информация об устройстве	Используется для просмотра информации о версии программы преобразователя и версиях плат
4	Аварии	Используется для просмотра текущей ошибки или истории ошибок
5	Макрос	Редактирование и сохранение макросов, загрузка параметров в преобразователь

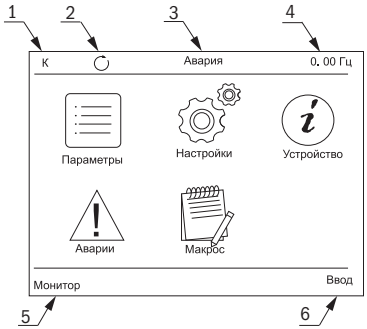


Рисунок 4.9 — Индикация на пульте управления

Таблица 4.5 — Описание индикации на пульте управления

Номер	Наименование	Описание
1	Источник управления	Отображает источник управления (клавиатура, входы/выходы или промышленная сеть)
2	Направление вращения	Указывает направление вращения двигателя По часовой стрелке — вперед Против часовой стрелки — реверс
3	Авария	Используется для отображения предупреждающей информации
4	Контроль параметра в реальном времени	Настраиваемый Показывает состояние контролируемого параметра
5	Монитор	Нажмите ESC для входа в интерфейс контроля текущего состояния
6	Ввод	Используется для выбора или подтверждения

4.5.3 Меню праметров

1. Войдите на главный экран.
2. Войдите в меню настройки параметров, выбрав иконку меню параметров, нажав кнопку ENT.
3. С помощью кнопок △, ▽ и >> выберите необходимый пункт меню (выбранный пункт группы параметров и параметр выделяются черным фоном) и нажмите ENT для входа в список параметров группы.

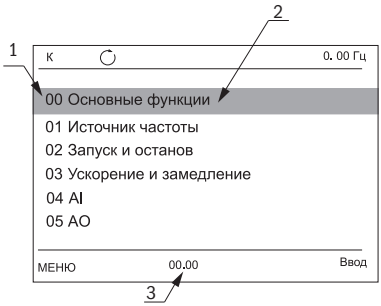


Рисунок 4.10 – Интерфейс списка групп параметров

Таблица 4.6 – Описание интерфейса выбора группы параметров

Номер	Описание
1	Показывает номер группы параметров
2	Показывает название группы параметров
3	Быстрый поиск. Служит для ввода номера параметра для быстрого поиска

4. Для выбора параметра используйте кнопки △ и ▽. Нажмите ENT.

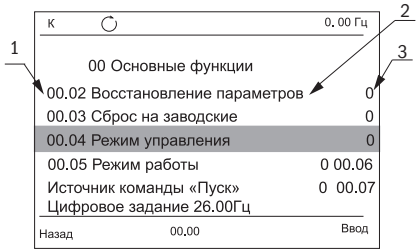


Рисунок 4.11 – Интерфейс меню выбора параметра

Таблица 4.7 – Описание интерфейса выбора параметра

Номер	Описание
1	Показывает номер параметра
2	Показывает название параметра
3	Показывает значение параметра. Если параметр имеет единицы, то единицы будут отображаться. В противном случае будет отображено только значение параметра

5. Для настройки параметра необходимо использовать кнопки △ и ▽.

6. Выбрав необходимое значение параметра, нажмите кнопку ENT для сохранения и вернитесь в меню выбора параметров.

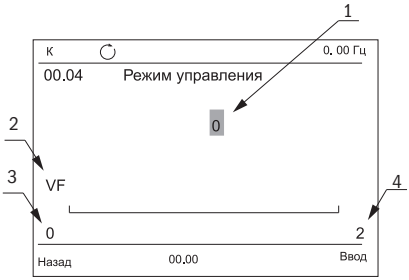


Рисунок 4.12 – Интерфейс меню настройки параметра

Таблица 4.8 – Описание интерфейса меню настройки параметров

Номер	Название	Описание
1	Значение	Вы можете редактировать значение между максимальным и минимальным с помощью кнопок △, ▽ и >>
2	Описание значения	Установленный режим работы
3	Минимальное	Минимальное значение параметра
4	Максимальное	Максимальное значение параметра

Для быстрого поиска параметра в меню параметров необходимо нажать кнопку >>, что откроет окно поиска параметра. В окне поиска введите номер параметра, который необходимо настроить, и нажмите ENT. Если номер параметра введен правильно, автоматически откроется окно настройки параметра.

4.5.4 Задание пароля пользователя

1. Войдите в меню настроек.
2. Выберите пункт «Пароль пользователя» и нажмите ENT.
3. Введите необходимый пароль (для перемещения по регистрам можно использовать кнопку >>, увеличить или уменьшить значение пароля можно кнопками △ и ▽).
4. Для ввода пароля нажмите кнопку ENT.

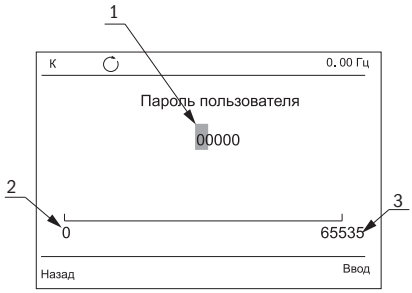


Рисунок 4.13 – Интерфейс ввода пароля пользователя

Таблица 4.9 – Описание интерфейса ввода пароля пользователя

Номер	Название	Описание
1	Значение	Вы можете редактировать значение между максимальным и минимальным с помощью кнопок △, ▽ и >>
2	Минимальное	Минимальное значение параметра
3	Максимальное	Максимальное значение параметра. Максимум 65535

4.5.5 Меню аварий

1. На главном экране выберите иконку «Аварии» кнопками △, ▽ и >>.
2. Нажмите кнопку ENT для входа в меню аварий.
3. Для просмотра текущей аварии выберите строку «Текущая авария» и нажмите ENT.

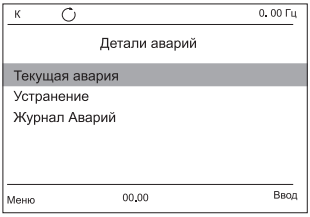


Рисунок 4.14 – Меню аварий

В меню текущей аварии вы можете просмотреть информацию о причине остановки преобразователя частоты. В меню «Журнал аварий» можно посмотреть историю аварий преобразователя частоты.

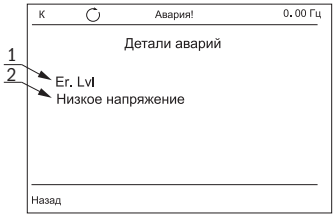


Рисунок 4.15 – Меню текущей аварии

Таблица 4.10 – Описание интерфейса меню текущей аварии

Номер	Описание
1	Показывает код аварии
2	Показывает название аварии

4.5.6 Макросы

Макросы используются для создания конфигураций параметров, которые часто используются пользователем. Всего в одном макросе могут быть запомнены 16 параметров, которые будут отличаться от заводских настроек.

1. На главном экране с помощью кнопок △, ▽ и >> выберите иконку «Макрос».

2. В меню макросов выберите «Макрос пользователя» и нажмите ENT.

3. В меню «Макросы пользователя» выберите необходимый для редактирования макрос и нажмите ENT.

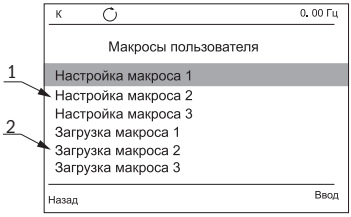


Рисунок 4.16 – Меню выбора макроса

Таблица 4.11 – Описание интерфейса меню макросов

Номер	Описание
1	Используется для входа в меню редактирования макросов
2	Используется для загрузки макроса в преобразователь

В меню настройки макроса можно задать параметры и их значения, которые будут запомнены в LCD-пульте управления, и при необходимости пользователь может загрузить в преобразователь один из трех наборов (макросов).

4. Для редактирования параметра макроса выберите параметр и нажмите ENT.

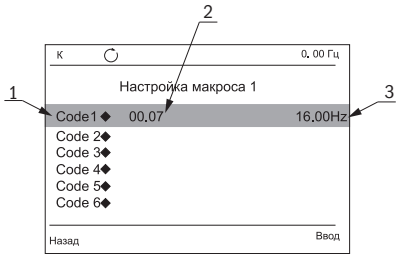


Рисунок 4.17 – Меню настройки макросов

Таблица 4.12 – Описание интерфейса меню макросов

Номер	Описание
1	Отображает порядковый номер параметра в макросе
2	Номер параметра
3	Запомненное значение параметра. Если параметр имеет единицы измерения, они будут отображены

5. В меню редактирования параметра макроса с помощью кнопки >> происходит перемещение по регистрам номера параметра и его значению. Для подтверждения и записи параметра и его значения в макрос необходимо подтвердить ввод кнопкой ENT.

Рисунок 4.18 – Меню редактирования параметра макроса

Таблица 4.13 – Описание интерфейса меню редактирования параметра макроса

Номер	Описание
1	Отображает номер параметра, который будет запомнен в макросе
2	Значение параметра, выбранное пользователем
3	Минимальное значение параметра
4	Максимальное значение параметра

Для удаления параметра из макроса необходимо выбрать параметр кнопками △, ▽ и, нажав кнопку >>, войти в меню удаления параметра.

4.5.7 Копирование и загрузка параметров в LCD-пульт

LCD-пульт управления позволяет считывать параметры преобразователя частоты, которые отличаются от заводских, и хранить их в памяти пульта управления. Также можно произвести загрузку параметров из памяти пульта в память ПЧ.

- Копирование параметров

1. Для копирования параметров войдите в меню «Макрос».
2. Войдите в меню «Копирование и загрузка параметров».

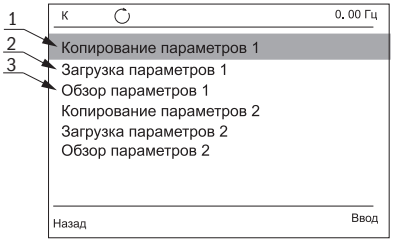


Рисунок 4.19 — Меню копирования и загрузки параметров

Таблица 4.14 — Описание интерфейса меню редактирования параметра макроса

Номер	Описание
1	Копирование параметров, которые отличаются от заводских, в память пульта управления
2	Загрузка параметров из памяти пульта в преобразователь частоты
3	Обзор сохраненных параметров

3. Выберите необходимую ячейку «Копирование параметров» для записи параметров, отличающихся от заводских, в память пульта и нажмите ENT.

При успешном копировании на экране появится сообщение «Успешно». При проблемах записи появится сообщение «Отказ».

- Загрузка параметров

1. Для копирования параметров войдите в меню «Макрос».
2. Войдите в меню «Копирование и загрузка параметров».
3. Выберите необходимую ячейку «Загрузка параметров» для записи параметров, отличающихся от заводских, из памяти пульта в память преобразователя и нажмите ENT.
4. При успешном копировании на экране появится сообщение «Успешно». При проблемах записи появится сообщение «Отказ».

- Обзор параметров

В меню обзора параметров можно посмотреть скопированные/запомненные параметры и их значения. Также в меню просмотра можно удалить параметры из ячейки сохранения, нажав кнопку .

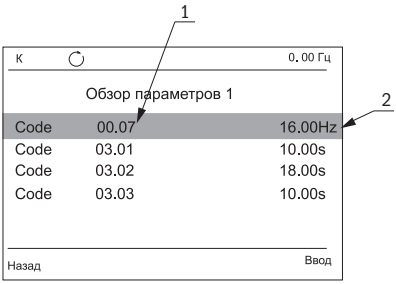


Рисунок 4.20 – Меню обзора параметров

Таблица 4.15 – Описание интерфейса меню обзора параметров

Номер	Описание
1	Номер скопированного параметра
2	Значение параметра

4.5.8 Монитор текущего состояния

В меню мониторинга состояния можно увидеть текущее состояние контролируемых параметров.

Всего в мониторе состояния отображаются 4 параметра, которые можно настроить. Монитор состояния появляется сразу при включении преобразователя и загрузке программного обеспечения.

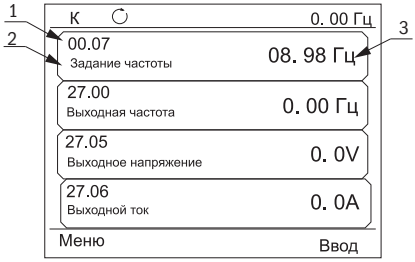


Рисунок 4.21 – Монитор текущего состояния

Таблица 4.16 – Описание интерфейса монитора текущего состояния

Номер	Описание
1	Номер контролируемого параметра
2	Название параметра
3	Текущее значение параметра

1. В интерфейсе монитора состояния нажмите ENT, чтобы появился курсор, и перемещайте его кнопками △ и ▽.

Рисунок 4.22 – Выбор параметра монитора состония

2. Выбрав необходимый параметр, нажмите ENT для входа в меню редактирования отображаемого параметра.

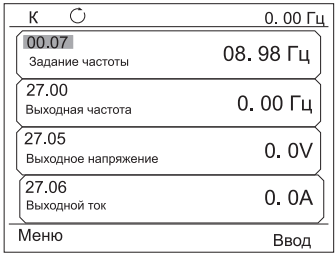


Рисунок 4.23 – Меню редактирования монитора состояния

3. Для выбора номера параметра нажмите >> для выбора регистра номера и установите необходимый номер с помощью кнопок △ и ▽.
4. Для подтверждения выбора нажмите ENT.

4.5.9 Габаритные размеры LCD-пульта управления

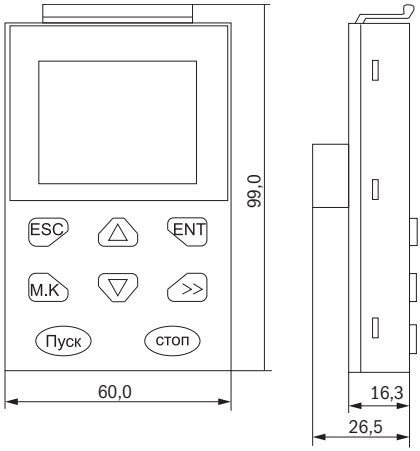


Рисунок 4.24 — Габаритные размеры LCD-пульта управления

Глава 5
Таблица параметров

Таблица 5.1 – Группы параметров

Классификация	Группа параметров
Общие параметры	00: Основные функции
	01: Выбор источника частоты
	02: Запуск и останов
	03: Ускорение и замедление
	04: Аналоговые и импульсные входы (AI)
	05: Аналоговые и импульсные выходы (AO)
	06: Цифровые входы (DI)
	07: Многофункциональный цифровой выход (DO)
	08: Настройка цифровых выходов
Управление двигателем	10: Настройки энкодера
	11: Параметры двигателя 1
	12: Параметры скалярного управления (V/f) двигателя 1
	13: Параметры векторного управления двигателя 1
	14: Управление моментом
	16: Управление энергосбережением
Дисплей и защита	20: Пользовательские параметры
	21: Кнопочная панель и дисплей
	22: Конфигурация привода переменного тока
	23: Настройка защитных функций преобразователя
	24: Параметры защиты двигателя
	25: Параметр отслеживания ошибок
	26: Текущая ошибка
	27: Журнал ошибок
Канал связи	30: Параметры Modbus
	31: Параметры CANopen
Применение	40: ПИД-регулятор
	41: Режим сна
	42: Простой ПЛК
	43: Модули задержек
	44: Компаратор и логическое устройство / контроллер
	45: Многофункциональные счетчики
Двигатель 2	60: Основные параметры двигателя 2
	61: Параметры двигателя 2
	62: Параметры скалярного управления (V/f) двигателя 2
	63: Параметры векторного управления двигателя 2

Описание к таблицам параметров:

Параметр также называется кодом функции, панель управления также называется клавиатурой. В данном руководстве в разных местах могут использоваться разные термины, но все они означают одно и то же.

Описание символа:

☆ означает, что значение настройки этого параметра может быть изменено, когда инвертор остановлен или работает.

★ означает, что значение настройки этого параметра не может быть изменено во время работы инвертора.

● указывает, что значение этого параметра является фактическим значением, которое не может быть изменено

Таблица 5.2 – Источник частоты

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 00: Основные функции				
P00.00	Пароль пользователя	0÷65535 • Нет пароля (P00.01 = 1 после включения питания): Для установки пароля дважды введите значение • Состояние блокировки Введите пароль для разблокировки • Разблокированное состояние Введите пароль для блокировки инвертора. Введите одно и то же значение дважды в строке, чтобы сменить пароль (пароль будет удален, если вы введете 0 дважды подряд)	0	☆
P00.01	Полномочия доступа	0: Конечный пользователь В состоянии блокировки некоторые параметры не будут доступны для просмотра, пока не будет введен пароль 1: Общий доступ Все параметры доступны	–	●
P00.02	Копирование и сохранение резервной копии параметров	0: Без действий 11: Сохранение всех параметров в резервной копии EEPROM 12: Восстановление всех параметров из резервной копии EEPROM	0	★
P00.03	Сброс на заводские параметры	0: Без действий 11: Восстановление параметра по умолчанию, за исключением параметров двигателя, и параметров, относящихся к автонастройке, и заводских параметров 12: Восстановление параметров по умолчанию до заводских параметров 13: Очистить журнал ошибок	0	★

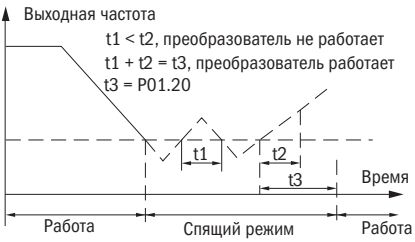
Продолжение таблицы 5.2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P00.04	Режим управления электродвигателем	0: VF (напряжение /частота) 1: SVC (векторное управление без обратной связи) Векторное управление без использования энкодера 2: VC (векторное управление с обратной связью) • Векторное управление с обратной связью от энкодера. Для данного типа управления двигателем необходима дополнительная плата энкодера (опция). Необходимо произвести настройки энкодера в группе параметров P10	0	★
P00.05	Режим работы	0: Управление скоростью 1: Управление моментом • При использовании с функцией DI 19 «Переключение между управлением крутящим моментом и скоростью» и функцией 20 «Отключение управления крутящим моментом». Фактически эффективный режим работы связан с состоянием DI	0	★
P00.06	Источник команды «Пуск»	0: Пульт управления 1: Цифровой вход (DI) 2: Промышленная сеть • Источник сигнала: пуск \ останов \ вперед \ в обратную сторону \ медленная подача \ быстрая остановка с плавным торможением и т. д. • Если используется с функцией DI 12 «Переключение команды запуска на клавиатуру» и 13 «Переключение команды запуска на канал связи», источник команды зависит от состояния DI	0	★
P00.07	Цифровое задание частоты	00,00 Гц ÷ максимальная частота	50,00 Гц	☆
P00.08	Направление вращения	0: Вперед 1: Реверс • Работает только при управлении с пульта управления. Если сигнал от клавиатуры / клеммы / канала связи не может изменить направление, необходимо изменить P22.13 в режиме остановки	0	☆
P00.09	Реверс	0: Разрешен 1: Запрещен	0	★
P00.10	Выбор электродвигателя	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 Если для переключениея параметров двигателя используется DI с функцией 16 «Переключение между двигателем 1 и двигателем 2», то выбор двигателя зависит от состояния DI	0	★
P00.11	Исполнение	0: Стандартный привод 1: Резерв	0	★
r00.18	Версия ПО силовой платы	–	–	●
r00.19	Версия ПО платы управления	–	–	●
r00.21	SN 1	–	–	●
r00.22	SN 2	–	–	●

Таблица 5.3 – Источник частоты

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 01: Выбор источника частоты				
P01.00	Выбор основного источника частоты (A)	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (IO-плата расширения) 4: AI4 (IO-плата расширения) 5: HDI 6: Многоступенчатая скорость 7: Промышленная сеть 8: ПИД-регулятор 9: Внутренний ПЛК Примечание: код функции входа DI 26-32 имеет больший приоритет	0	★
P01.01	Выбор дополнительного источника частоты (B)	Совпадает с P01.00 Примечание: код функции клеммы DI 33 имеет больший приоритет	0	★
P01.02	Отношение дополнительного источника частоты	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно основной частоты	0	★
P01.03	Усиление дополнительной частоты	0,0÷300,0	100,0 %	☆
P01.04	Выбор источника частоты	0: Основной источник частоты A 1: Дополнительный источник частоты B 2: Основные и вспомогательные арифметические результаты 3: Переключение между основной (A) и вспомогательной частотой (B) 4: Переключение между основным источником и арифметическими результатами A + B 5: Переключение между B и (A + B) (*) Функциональный код DI 25 эффективен для соответствующей клеммы,частота будет адаптироваться к последней	0	★
P01.05	Арифметические действия с основным и дополнительным источником частоты	0: A + B 1: A-B 2: Наибольшее значение между основной A и вспомогательной B 3: Наименьшее значение между основной A и вспомогательной B 4: A × B A × B имеют лучшую регулировку частоты, широко используются для производства обмотки, мелкозернистых машин, в кожевенной и бумажной промышленности	0	★
P01.06	Максимальная частота	10,00÷600,00 Гц	50,00 Гц	★

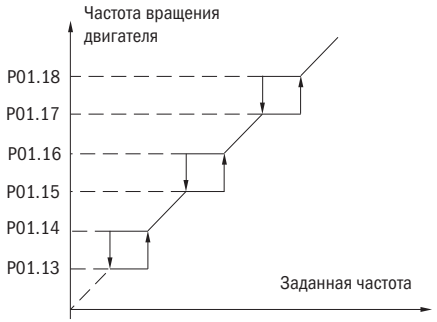
Продолжение таблицы 5.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.07	Управление верхним пределом частоты	0: цифровая настройка (установка через P01.08) 1: AI1 2: AI2 3: Резерв 4: Резерв 5: HDI импульсный вход 6: Резерв 7: Промышленная сеть	0	★
P01.08	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	☆
P01.09	Нижний предел частоты	0,00 Гц ÷ верхний предел частоты	0,00 Гц	☆
P01.10	Действие при работе на нижнем пределе частоты	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов после задержки времени P01.11 2: Работа на нулевой скорости Двигатель будет остановлен выбегом, если задание частоты будет ниже, чем нижний предел частоты после задержки P01.11. Если задание частоты будет превышать нижний предел частоты в течение времени, установленного в P01.11, инвертор вернется в рабочее состояние автоматически	0	★
P01.11	Время задержки, когда задание частоты ниже нижнего предела частоты	0,000÷30,000 с Этот код функции определяет время задержки спящего режима. Когда рабочая частота инвертора ниже, чем нижний предел частоты, инвертор переходит в режим ожидания Когда заданная частота снова превышает нижний предел частоты в течение времени, установленного параметром P01.11, инвертор запустится автоматически  	0,000 с	★
P01.12	Перескок частот (запрещенные частоты)	Доступны три частоты для перескока (для запрета) единицы/десятки/сотни: три частоты скачка 1/2/3 0: Отключено 1: Включено (избежать опасной скорости)	000	☆
P01.13	Частота скачка 1, нижний предел	0,00 Гц ÷ (P01.14)	0,00 Гц	☆
P01.14	Частота скачка, верхний предел	P01.13 ÷ (P01.06) Максимальная частота	0,00 Гц	☆

Продолжение таблицы 5.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.15	Частота скачка 2, нижний предел	0,00 Гц ÷ (P01.16)	0,00 Гц	☆
P01.16	Частота скачка 2, верхний предел	P01.15 ÷ Максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.17	Частота скачка 3, нижний предел	0,00 Гц ÷ (P01.18)	0,00 Гц	☆
P01.18	Частота скачка 3, верхний предел	P01.17 ÷ Максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆

Для избежания работы двигателя на опасных частотах вращения (например, на частотах механического резонанса оборудования) необходимо включить параметр P01.12.



P01.19	Настройка ступенчатой скорости	Разряд единиц: Источник ступенчатой скорости 0: Ступенчатая скорость (P01.21) 1: Предварительно установленная частота (P00.07) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 (IO-плата расширения) 5: AI4 (IO-плата расширения) 6: HDI импульсный вход 7: Промышленная сеть 8: ПИД-регулятор Разряд десяток: Сочетание нескольких скоростей 0: Комбинированный метод 1: Приоритетный метод	00	★

Продолжение таблицы 5.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство

Описание комбинированного метода

Вход 4 Функция 24 DIn	Вход 3 Функция 23 DIz	Вход 2 Функция 22 DIy	Вход 1 Функция 21 DIx	Комбинированный метод источника ступенчатой скорости
Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Ступенчатая скорость 0
Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Ступенчатая скорость 1
Выкл	Выкл	Вкл	Выкл	Ступенчатая скорость 2
Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Ступенчатая скорость 3
Выкл	Вкл	Выкл	Выкл	Ступенчатая скорость 4
Выкл	Вкл	Выкл	Вкл	Ступенчатая скорость 5
Выкл	Вкл	Вкл	Выкл	Ступенчатая скорость 6
Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Ступенчатая скорость 7
Вкл	Выкл	Выкл	Выкл	Ступенчатая скорость 8
Вкл	Выкл	Выкл	Вкл	Ступенчатая скорость 9
Вкл	Выкл	Вкл	Выкл	Ступенчатая скорость 10
Вкл	Выкл	Вкл	Вкл	Ступенчатая скорость 11
Вкл	Вкл	Выкл	Выкл	Ступенчатая скорость 12
Вкл	Вкл	Выкл	Вкл	Ступенчатая скорость 13
Вкл	Вкл	Вкл	Выкл	Ступенчатая скорость 14
Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Ступенчатая скорость 15

Описание приоритетного метода

Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Приоритетный метод источник опорного сигнала скорости
Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Ступенчатая скорость 0
Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Ступенчатая скорость 1
Выкл	Выкл	Вкл	Произвольный	Ступенчатая скорость 2
Выкл	Вкл	Произвольный	Произвольный	Ступенчатая скорость 3
Вкл	Произвольный	Произвольный	Произвольный	Ступенчатая скорость 4

P01.20	Направление вращения ступенчатой скорости	Биты 0÷15 соответствуют 0÷15 направлению ступенчатых скоростей 0: Вперед 1: Реверс	0	☆
P01.21	Многоступенчатая скорость 0/ встроенный ПЛК 1	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06) Примечание: когда разряд единиц P01.19 установлен на ненулевое значение, эта настройка недействительна	0,00 Гц	☆
P01.22	Ступенчатая скорость 1/ встроенный ПЛК 2	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.23	Ступенчатая скорость 2/ встроенный ПЛК 3	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆

Продолжение таблицы 5.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.24	Ступенчатая скорость 3/ встроенный ПЛК 4	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.25	Ступенчатая скорость 4/ встроенный ПЛК 5	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.26	Ступенчатая скорость 5/ встроенный ПЛК 6	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.27	Ступенчатая скорость 6/ встроенный ПЛК 7	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.28	Ступенчатая скорость 7/ встроенный ПЛК 8	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.29	Ступенчатая скорость 8/ встроенный ПЛК 9	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.30	Ступенчатая скорость 9/ встроенный ПЛК 10	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.31	Ступенчатая скорость 10/ встроенный ПЛК 11	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.32	Ступенчатая скорость 11/ встроенный ПЛК 12	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.33	Ступенчатая скорость 12/ встроенный ПЛК 13	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.34	Ступенчатая скорость 13/ встроенный ПЛК 14	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.35	Ступенчатая скорость 14/ встроенный ПЛК 15	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆

Продолжение таблицы 5.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.36	Ступенчатая скорость 15/ встроенный ПЛК 16	Нижний предел частоты (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P01.37	Толчковая частота	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	5,00 Гц	☆
P01.38	Толчковая частота при работе	0: Отключена 1: Включена	0	★
P01.39	Скорость изменения частоты при сигналах «Больше»/ «Меньше»	0,00 (автоуровни) ÷ 600,00 Гц/с	1,00 Гц /с	☆
P01.40	Управление «Больше»/ «Меньше»	Разряд единиц: 0: Обнуление в нерабочем состоянии 1: Обнуление при сигнале «Больше»/«Меньше» неэффективно 2: Без обнуления (сохранение частоты при выключении, сбое питания) Разряд десятков: 0: Без обнуления при сбое питания 1: Сохранение при сбое питания Смещение вверх/вниз Разряд сотен: работа на частоте около нуля 0: Запрещено 1: Включено Разряд тысяч: Режим действия «Больше»/«Меньше» 0: Совмещение 1: Усиление	0000	★
P01.41	Коэффициент распределения нагрузки	0,00÷1,00 Значение падения скорости вращения в зависимости от номинальной нагрузки (относительно максимальной частоты) Объем падения частоты: максимальная частота x P01.41 x токовая нагрузка/номинальная нагрузка	0,00	☆
P01.42	Время фильтрации распределения нагрузки по частоте	0,000÷10,000 с	0,050 с	☆

Когда несколько двигателей приводят в действие одну и ту же нагрузку, нагрузка каждого двигателя отличается из-за разницы номинальной скорости двигателя. Нагрузка на различные двигатели может быть сбалансирована с помощью функции распределения нагрузки по частоте, которая приводит к снижению скорости наряду с увеличением нагрузки.

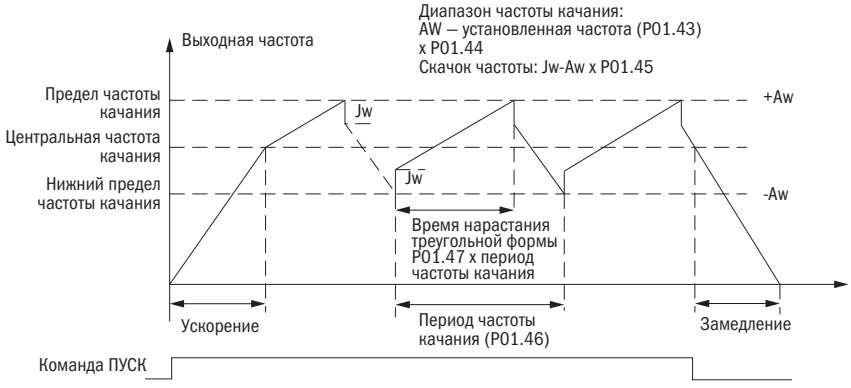
Когда двигатель выдает номинальный крутящий момент, фактическое падение частоты равно P01.41. Пользователь может постепенно настраивать этот параметр от малого к большому во время ввода в эксплуатацию.

P01.43	Настройка текстильной частоты (частота качания)	0: Относительно центра частоты текстиля 1: Относительно максимальной частоты	0	☆

Продолжение таблицы 5.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.44	Частота текстиля	0,0÷100 % относительно центра частоты текстиля P01.43 = 0: Частота текстиля Aw = P01.44 × центральная частота P01.43 = 1: Частота текстиля Aw = P01.44 × max частота	0,0 %	☆
P01.45	Частота скачка	0,0÷50,0 % относительно частоты текстиля	0,0 %	☆
P01.46	Текстильный интервал времени	0,1÷3000,0 с	10,0 с	☆
P01.47	Коэффициент времени выхода на рабочий режим треугольного импульса	0,1÷100,0 % относителя текстильного интервала времени	50,0 %	☆

Эта функция в основном применяется в текстильной и химической промышленности, а также в некоторых областях, таких как горизонтальное наведение и намотка, поэтому она используется для балансировки распределения рабочей нагрузки, когда несколько двигателей задействуются для привода одной и той же нагрузки. Выходная частота преобразователей частоты уменьшается с увеличением нагрузки. Вы можете уменьшить рабочую нагрузку двигателя под нагрузкой, уменьшив выходную частоту для этого двигателя, осуществив балансировку рабочей нагрузки между несколькими двигателями. P01.44 или P01.46 = 0, эта функция отключена.



P01.48	Порог включения дополнительной частоты	Когда основная частота ≥ этой настройки, дополнительная частота будет включена	0,00 Гц	☆

Таблица 5.4 – Запуск и останов

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 02: Управление запуском и остановом				
P02.00	Режим запуска	0: Прямой запуск Инвертор запустится с P02.01, после P02.02 перейдет к настройке частоты в соответствии с кривой S 1: Поиск скорости Инвертор будет выполнять поиск скорости двигателя, распознавать, ускорять и замедлять до заданной частоты. См. параметры P02.16-P02.19 Направление и скорость будут отслеживаться автоматически для плавного пуска вращающихся двигателей. Подходит для применения с обратным вращением при запуске большой нагрузки	0	★
P02.01	Частота запуска	0,00÷10,00 Гц	0,00 Гц	★
P02.02	Время удержания частоты запуска	0,000÷10,000 с Установите правильную частоту запуска, чтобы увеличить крутящий момент инвертора во время запуска. В течение времени удержания начальной частоты выходная частота инвертора является пусковой частотой. Затем инвертор будет работать с пусковой частоты до заданной частоты. Если установленная частота ниже, чем пусковая частота, преобразователь прекратит работу и перейдет в режим ожидания. Пусковая частота не ограничена нижним пределом частоты	0,000 с	★
P02.04	Ток предвозбуждения	0÷200 % номинального тока двигателя	Зависимый	★
P02.05	Время предвозбуждения	0,00÷10,00 с Включение предварительного возбуждения асинхронного двигателя магнитным полем для более высокого пускового момента	Зависимый	★
P02.06	Уровень тока при торможении постоянным током при запуске	0÷100 % номинального тока двигателя	100 %	☆
P02.07	Время торможения постоянным током при запуске	0,000÷30,000 с При установке 0 с торможение постоянным током будет отключено	0,000 с	★

Торможение постоянным током используется для остановки и перезапуска работающего двигателя. Предварительное возбуждение используется для установления магнитного поля асинхронного двигателя, а затем запуска, улучшения скорости отклика. Торможение постоянным током действует только при непосредственном запуске, инвертор сначала выполняет торможение постоянным током в соответствии с P02.06 и работает после P02.07. Если время торможения постоянным током равно 0, инвертор запускается напрямую. Чем больше постоянный ток торможения, тем больше сила торможения.

Если режим запуска – это запуск до возбуждения, то инвертор сначала устанавливает магнитное поле в соответствии с установленным током предварительного возбуждения, запускается после установленного времени предварительного возбуждения. Если время предварительного возбуждения равно 0, инвертор запускается напрямую.

Ток торможения постоянным током до пуска / тока предварительного возбуждения соотносится с процентным содержанием номинального тока инвертора.

Продолжение таблицы 5.4

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P02.08	Метод останова	0: Замедление После получение команды «СТОП» инвертор начинает замедлять двигатель согласно установленному времени замедления до частоты 0 Гц 1: Выбег После получение команды «СТОП» инвертор мгновенно закрывает силовые ключи, и двигатель томозится выбегом (по инерции)	0	☆
P02.09	Частота запуска торможения постоянным током при останове	0,00÷50,00 Гц Начать торможение постоянным током, когда рабочая частота достигает пусковой частоты, определенной P02.09	1,00 Гц	★
P02.10	Торможение постоянным током при останове	0÷200 % номинальный ток двигателя (максимальное значение не выше, чем номинальный ток привода) Значение P02.10 – это процент от номинального тока инвертора. Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше тормозной момент, равный времени торможения постоянным током: время удержания торможения постоянным током. Если время равно 0, торможение постоянным током недопустимо. Инвертор остановится в установленное время замедления	100 %	☆
P02.11	Время торможения постоянным током при останове	0,000÷30,000 с Инверторы блокируют выход перед началом торможения постоянным током. По истечении этого времени ожидания будет начато торможение постоянным током, чтобы предотвратить перегрузку по току, вызванную торможением постоянным током на высокой скорости	0,000 с	★
P02.12	Усиление торможения магнитным потоком	1,00÷1,50 Торможение из-за чрезмерного возбуждения преобразует некоторую кинетическую энергию в нагрев двигателя путем увеличения возбуждения двигателя. Значение 1 означает отключение данной функции: значение выше, производительность выше, но выходной ток больше Инвертор может замедлить двигатель, увеличив магнитный поток. Энергия, генерируемая двигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию за счет увеличения магнитного потока Инвертор непрерывно контролирует состояние двигателя даже в течение периода магнитного потока. Таким образом, магнитный поток может быть использован при остановке двигателя, а также для изменения скорости вращения двигателя. Другие его преимущества: • Тормозит сразу после команды останова. Не нужно ждать ослабления магнитного потока • Охлаждение лучше. Ток статора, отличного от ротора, увеличивается при торможении магнитным потоком, в то время как охлаждение статора более эффективно, чем ротора	1,00	★

Продолжение таблицы 5.4

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P02.13	Частота задержки при останове	0,00÷20,00 Гц	0,50 Гц	★
P02.14	Время задержки при останове	0,000÷60,000 с 0,000 с: Нет функции времени задержки при останове > 0,000 с: Это эффективно, когда выходная частота уменьшается ниже частоты задержки при останове (P02.13), инвертор блокирует импульсный выход после времени задержки при останове (P02.14). Если во время задержки поступает команда запуска, инвертор перезапускается. Полезно для некоторых приложений с толчковой функцией	0,000 с	★
P02.15	Минимальное время блокировки после остановки выбегом	0,010÷30,000 с	Зависимая	★
P02.17	Время замед-ления для поиска скорости	0,1÷20,0 с	2,0 с	★
P02.18	Ток для поиска скорости	10÷150 % номинального тока двигателя	40 %	★
P02.19	Коэффициент компенсации поиска скорости	0,00÷10,00	1,00	★

Таблица 5.5 – Ускорение и замедление

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 03: Настройка кривой ускорения/замедления				
P03.00	Выбор кривой ускорения и замедления	0: Линейное ускорение/замедление 1: S-кривая A 2: S-кривая B	0	★

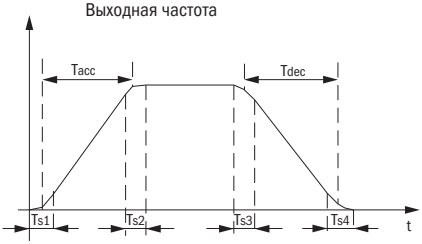
Ускорение и замедление используется для плавного управления электродвигателем на фазах пуска и останова, что позволяет избежать больших пусковых токов при пуске, уменьшить механический износ деталей механизмов и продлить срок службы оборудованаия.

0: Линейное ускорение/замедление

Выходное напряжение и частота инвертора меняется линейно. Время ускорения относится ко времени от момента, когда инвертор ускоряется от нуля до опорной частоты (выбранной P03.15); время замедления относится ко времени, необходимом для замедления от опорной частоты до нуля.

Продолжение таблицы 5.5

1: Способ S-кривой
Это кривая ускорения и замедления, ускорение «A» изменяется линейно, при запуске и останове относительно плоскости.
Кривая ускорения и замедления эквивалентного времени ускорения и замедления:
Время ускорения = Tacc + (Ts1 + Ts2) / 2
Время замедления = Tdec + (Ts3 + Ts4) / 2



2: Способ S-кривой B
Время этой S-кривой определяется как в методе A, за исключением того, что в процессе ускорения/замедления, если плановая частота внезапно приближается или время ускорения/замедления изменяется, S-кривая переплани-руется. Кроме того, когда плановая частота изменяется, S-образные кривые максимально избегают черезмерного превышения.

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P03.01	Время ускорения 1	Значение настройки зависит от P03.16 P03.16 = 2: 0,00÷600,00 с; P03.16 = 1: 0,0÷6 000,0 с; P03.16 = 0: 0÷60 000 с	Зависит от модели	☆
P03.02	Время замед-ления 1	Значение настройки зависит от P03.16 P03.16 = 2: 0,00÷600,00 с; P03.16 = 1: 0,0÷6 000,0 с; P03.16 = 0: 0÷60 000 с	Зависит от модели	☆
P03.03	Время ускорения 2	0,01÷60 000 с, совпадает с P03.01	Зависит от модели	☆
P03.04	Время замед-ления 2	0,01÷60 000 с, совпадает с P03.02	Зависит от модели	☆
P03.05	Время ускорения 3	0,01 ÷60 000 с, совпадает с P03.01	Зависит от модели	☆
P03.06	Время замед-ления 3	0,01÷60 000 с, совпадает с P03.02	Зависит от модели	☆
P03.07	Время ускорения 4	0,01÷60 000 с, совпадает с P03.01	Зависит от модели	☆
P03.08	Время замед-ления 4	0,01÷60 000 с, совпадает с P03.02	Зависит от модели	☆

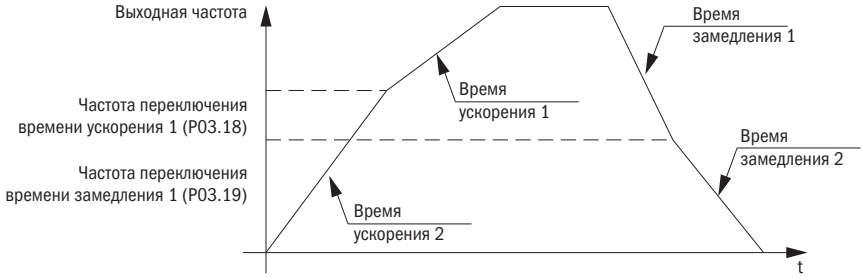
Продолжение таблицы 5.5

K750 обеспечивает 4 группы времени ускорения и замедления. Фактическое время ускорения и замедления может быть выбрано различными способами, такими как клемма DI, выходная частота и пусковые сегменты ПЛК. Некоторые способы не могут быть использованы одновременно. Заводские настройки по умолчанию должны использовать время ускорения/замедления.

1.DI клемма выбирает время ускорения и замедления таблицы соответствий, как указано ниже:

Время ускорения и замедления DI, клемма 2	Время ускорения и замедления DI, клемма 1	Время ускорения и замедления
Выкл	Выкл	Время ускорения и замедления, клемма 1 (P03.01, P03.02)
Выкл	Вкл	Время ускорения и замедления, клемма 2 (P03.03, P03.04)
Вкл	Выкл	Время ускорения и замедления, клемма 3 (P03.05, P03.06)
Вкл	Вкл	Время ускорения и замедления, клемма 4 (P03.07, P03.08)

Принципиальная схема времени ускорения/замедления в соответствии с выходной частотой. Как указано ниже:



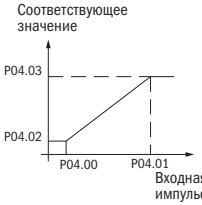
Другие способы выбрать время ускорения/замедления можно найти в описании соответствующих параметров.

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P03.09	Толчковое время ускорения	Настройка времени совпадает с P03.01	6,00 с	☆
P03.10	Толчковое время замедления	Настройка времени совпадает с P03.02	10,00 с	☆
P03.11	S-кривая начала времени ускорения	Значение настройки зависит от P03.16 P03.16 = 2; 0,01÷30,00 с; P03.16 = 1; 0,1÷300,0 с; P03.16 = 0; 1÷3000 с	0,50 с	☆
P03.12	S-кривая времени входа ускорения	Совпадает с P03.11	0,50 с	☆
P03.13	S-кривая начала времени замедления	Совпадает с P03.11	0,50 с	☆
P03.14	S-кривая времени входа замедления	Совпадает с P03.11	0,50 с	☆
P03.15	Критерий частоты времени ускорения и замедления	0: Максимальная частота 1: Номинальная частота двигателя	0	★

Продолжение таблицы 5.5

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P03.16	Выбор единицы измерения времени ускорения и замедления	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	2	★
P03.17	Время замедления быстрого останова	0,01÷65000 с	5,00 с	☆
P03.18	Частота переключения времени ускорения 1	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P03.19	Частота переключения времени замедления 1	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
P03.20	Задержка изменения направления вращения	0,00÷30,00 с, время задержки на нулевой скорости при изменении направления вращения	0,00 с	★

Таблица 5.6 – Аналоговые и импульсные входы

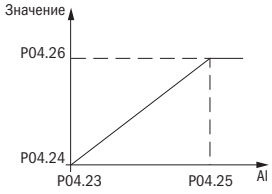
Параметр	Наименование параметра	Описание		По умолчанию	Свойство
Группа 04: Аналоговые и импульсные входы					
P04.00	Минимальная частота импульсного входа	0,00÷50,00 кГц		1,00 кГц	☆
P04.01	Максимальная частота импульсногоо входа	0,00÷50,00 кГц		30,00 кГц	☆
P04.02	Значение, соответствующее минимальной частоте импульсов	-100,0÷100,0 %		0,0 %	☆
P04.03	Значение, соответствующее максимальной частоте импульсов	-100,0÷100,0 %		100,0 %	☆
P04.04	Время фильтрации импульсного входа	0,000÷10,000 с		0,050 с	☆
r04.05	Частота импульсного входа	0,00÷50,00 кГц (проверка частоты на входе HDI)		–	●
r04.06	Эквивалентное значение HDI	-100,0÷100,0 % (используется для отображения соответствующего значения HDI)		–	●

Продолжение таблицы 5.6

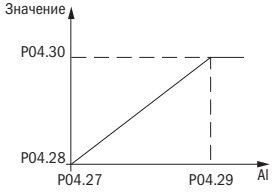
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P04.07	Настройка кривой AI1	Единицы: Выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десяток: Когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Равна минимальному входу 1: Равна 0,0 %	00	★
P04.08	Время фильтрации AI1	0,000÷10,000 с	0,100 с	☆
r04.09	Фактическое значение AI1	0,00÷10,00 В. Используется для просмотра напряжения порта AI1. Когда AI1 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI1	–	●
r04.10	Значение AI1	-100,0÷100,0 %. Используется для просмотра вывода значения кривой AI1	–	●
P04.11	Настройка кривой AI2	Единицы: Выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десяток: Когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Кавна минимальному входу 1: Кавна 0,0 %	01	★
P04.12	Время фильтрации AI2	0,000÷10,000 с	0,100 с	☆
r04.13	Фактическое значение AI2	0,00÷10,00 В. Используется для просмотра напряжения порта AI2. Когда AI2 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI2	–	●
r04.14	Значение AI 2	-100,0÷100,0 %. Используется для просмотра вывода значения кривой AI2	–	●
P04.15	Настройка кривой AI3 (дополнительная плата)	Единицы: Выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десяток: Когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Равна минимальному входу 1: Равна 0,0 %	02	★
P04.16	Время фильтрации AI3 (дополнительная плата)	0,000÷10,000 с	0,100 с	☆
r04.17	Фактическое значение AI3 (дополнительная плата)	0,00÷10,00 В. Используется для просмотра напряжения порта AI3. Когда AI3 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI3	–	●

Продолжение таблицы 5.6

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r04.18	Значение AI3 (дополнительная плата)	-100,0÷100.0 %. Используется для просмотра вывода значения кривой AI3.	–	●
P04.19	Настройка кривой AI 4 (дополнительная плата)	Единицы: Выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десяток: Когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Равна минимальному входу 1: Равна 0,0 %	03	★
P04.20	Время фильтрации AI4 (дополнительная плата)	0,000÷10,000 с	0,100 с	☆
r04.21	Фактическое значение AI4 (дополнительная плата)	0,00÷10,00 В. Используется для просмотра напряжения порта AI4. Когда AI4 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI4	–	●
r04.22	Значение AI4 (дополнительная плата)	-100,0÷100,0 %. Используется для просмотра вывода значения кривой AI4	–	●
P04.23	Кривая A, горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.25	0,00 В	☆
P04.24	Кривая A, вертикальная ось1	-100,0÷100,0 %	0,0 %	☆
P04.25	Кривая A, горизонтальная ось 2	P04.23÷10,00 В	10,00 В	☆
P04.26	Кривая A, вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P04.27	Кривая B, горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.29	0,00 В	☆
P04.28	Кривая B, вертикальная ось 1	-00,0÷100,0 %	0,0 %	☆
P04.29	Кривая B, горизонтальная ось 2	P04.27÷10,00 В	10,00 В	☆
P04.30	Кривая B, вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %	100,0 %	☆

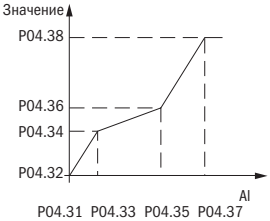
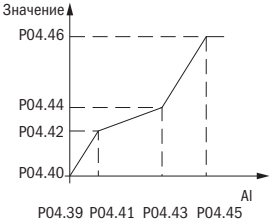


Примечание: вход меньше, чем P04.23, выход определяется по кривой разряда десяток



Если вы хотите использовать 4-20 мА, установите 04.27 = 2,00 В
Примечание: вход меньше, чем P04.27, выход определяется по кривой разряда десяток

Продолжение таблицы 5.6

Параметр	Наименование параметра	Описание		По умолчанию	Свойство
P04.31	Кривая C, горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.33	 Примечание: вход меньше, чем P04.31, выход определяется по кривой разряда десяток	0,00 В	☆
P04.32	Кривая C, вертикальная ось 1	-100,0÷100,0 %		0,0 %	☆
P04.33	Кривая C, горизонтальная ось 2	P04.31÷P04.35		3,00 В	☆
P04.34	Кривая C, вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %		30,0 %	☆
P04.35	Кривая C, горизонтальная ось 3	P04.33÷P04.37		6,00 В	☆
P04.36	Кривая C, вертикальная ось 3	-100,0÷100,0 %		60,0 %	☆
P04.37	Кривая C, горизонтальная ось 4	P04.35÷10,00 В		10,00 В	☆
P04.38	Кривая C, вертикальная ось 4	-100,0÷100,0 %		100,0 %	☆
P04.39	Кривая D, горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.41	 Примечание: вход меньше, чем P04.39, выход определяется по кривой разряда десяток	0,00 В	☆
P04.40	Кривая D, вертикальная ось 1	-100,0÷100,0 %		0,0 %	☆
P04.41	Кривая D, горизонтальная ось 2	P04.39÷P04.43		3,00 В	☆
P04.42	Кривая D, вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %		30,0 %	☆
P04.43	Кривая D, горизонтальная ось 3	P04.41÷P04.45		6,00 В	☆
P04.44	Кривая D, вертикальная ось 3	-100,0÷100,0 %		60,0 %	☆
P04.45	Кривая D, горизонтальная ось 4	P 04.43÷10,00		10,00 В	☆
P04.46	Кривая D, вертикальная ось 4	-100,0÷100,0 %		100,0 %	☆

Описание: диапазон HDI, кривая отображения AI1 ÷ AI4:

- Для настройки частоты, 100 % сответствует максимальной частоте P01.06.
- Для настройки крутящего момента, 100 % сответствует максимальному крутящему моменту P14.02.
- Для других целей см. описание соответствующей функции.

Таблица 5.7 – Аналоговые и импульсные выходы

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 05: Аналоговые и импульсные выходы				
r05.00	Частота импульсов (монитор)	0,00÷50,00 кГц	–	●
P05.01	Тип импульсного выхода HDO	0: Цифровой выход (DO2 P07.02) 1: Высокочастотный импульсный выход (HDO)	0	☆
P05.02	Функция HDO	0: Выходная частота (0 ÷ максимальная частота) 1: Заданная частота (0 ÷ максимальная частота) 2: Выходной ток (0÷2-кратный номинальный ток двигателя) 3: Выходной крутящий момент (0÷3-кратный номинальный крутящий момент двигателя) 4: Заданный крутящий момент (0÷3-кратный номинальный крутящий момент двигателя) 5: Выходное напряжение (0÷2-кратное номинальное напряжение двигателя) 6: Напряжение шины постоянного тока (0÷2-кратное напряжение шины постоянного тока преобразователя) 7: Выходная мощность (0÷2-кратная номинальная мощность двигателя) 8: Скорость вращения энкодера (0 — максимальная частота импульсов) 9: AI1 (0,00÷10,00 В) 10: AI2 (0,00÷10,00 В) 11: AI3 (0,00÷10,00 В) 12: AI4 (0,00÷10,00 В)	0	☆
P05.03	Минимальная частота импульсного выхода HDO	0,00÷50,00 кГц Импульсная частота на выходе клеммы HDO, когда выходной сигнал = 0	1,00 кГц	☆
P05.04	Максимальная частота импульсного выхода HDO	0,00÷50,00 кГц Импульсная частота на выходе клеммы HDO, когда выходной сигнал = максимальному значению	30,00 кГц	☆
r05.05	Значение AO1 (монитор)	0,0÷100,0 %	–	●
P05.06	Функция AO1	Совпадает с описанием функции P05.02	0	☆
P05.07	Смещение AO1	-100,0÷100,0 %	0,0 %	☆
P05.08	Усиление выхода AO1	-10,00÷10,00	1,00	☆
Ошибка выхода AO1 может быть исправлена с помощью P05.07 и P05.08, или отношение преобразования данных между источником сигнала и фактическим выходом может быть изменено. Формула: AO.c = P05.07 + P05.08 × AO.pAO.c: фактический выход AO1; AO.p: AO1 значение до исправления и AO.c, AO.p, 100,0 % от P05.07 соответствует 10 В или 20 мА.				
r05.09	Значение AO2 (монитор)	0,0÷100,0 %	–	●
P05.10	Функция AO2	Совпадает с описанием функции P05.02	0	☆
P05.11	Выходное смещение AO2	-100,0÷100,0 %	0,0 %	☆
P05.12	Усиление AO2	-10,00÷10,00	1,00	☆
Ошибка выхода AO2 может быть исправлена P05.11 и P05.12, или отношение преобразования данных между источником сигнала и фактическим выходом может быть изменено. Формула: AO.c = P05.11 + P05.12 × AO.pAO.c: фактический выход AO2; AO.p: AO2 значение до исправления и AO.c, AO.p, 100,0 % of P05.11 соответствует 10 В или 20 мА.				

Таблица 5.8 – Цифровые входы

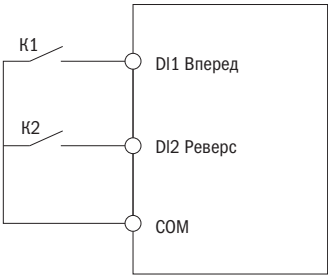
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 06: Многофункциональный цифровой вход				
r06.00	Статус выходов DI (монитор)	Бит0÷Бит8 соответствуют DI1÷DI8 Бит12÷Бит15 соответствуют VDI1÷VDI4	–	●
P06.01	Функция входа DI1	0: Нет функций 1: Вперед 2: Реверс / Переключение вперед и реверс 3: Трехпроводное управление 4: Толчковый сигнал вперед 5: Толчковый сигнал назад 6: Увеличить 7: Уменьшить 8: Очистка смещения «Увеличить»/»Уменьшить» 9: Торможение выбегом 10: Сброс ошибки 11: Запрет реверса 12: Переключение команды запуска на клавиатуру 13: Переключение команды запуска на промышленную сеть 14: Быстрая остановка 15: Внешняя остановка 16: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 17: Пауза работы 18: Торможение постоянным током 19: Переключение между управлением крутящим моментом и скоростью 20: Контроль крутящего момента отключен 21: Ступенчатая скорость 1 22: Ступенчатая скорость 2 23: Ступенчатая скорость 3 24: Ступенчатая скорость 4 25: Переключение источника частоты 26: Переключение основного источника частоты на настройку цифрового задания частоты 27: Переключение основного источника частоты на AI1 28: Переключение основного источника частоты на AI2 29: Переключение основного источника частоты на AI3 30: Переключение основного источника частоты на AI4 31: Переключение основного источника частоты на высокочастотный импульсный вход 32: Переключение основного источника частоты на промышленную сеть 33: Переключение дополнительного источника частоты на числовую настройку частоты 34: Время ускорения и замедления 1 35: Время ускорения и замедления 2 36: Остановка ускорения и замедления 37: Внешняя ошибка 1 38: Внешняя ошибка 2 39: ПИД-пауза	1	★
P06.02	Функция входа DI2		2	★
P06.03	Функция входа DI3		4	★
P06.04	Функция входа DI4		10	★
P06.05	Функция входа DI5 (HDI)		0	★
P06.06	Функция входа DI6 (дополнительная плата)		0	★
P06.07	Функция входа DI7 (дополнительная плата)		0	★
P06.08	Функция входа DI8 (дополнительная плата)		0	★
P06.09	Функция входа DI9 (дополнительная плата)		0	★
P06.13	Функция входа VDI1 (виртуальный DI)		0	★
P06.14	Функция входа VDI2 (виртуальный DI)		0	★
P06.15	Функция входа VDI3 (виртуальный DI)		0	★
P06.16	Функция входа VDI4 (виртуальный DI)		0	★

Продолжение таблицы 5.8

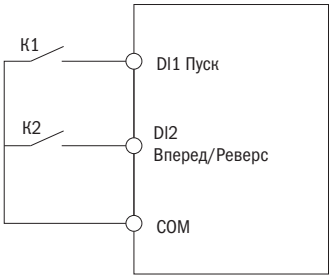
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		40: ПИД – интегральная пауза 41: Переключение ПИД-параметров 42: Переключение ПИД-положительного/отрицательного реагирования 43: Предустановка ПИД, вход 1 44: Предустановка ПИД, вход 2 45: Переключение основной и вспомогательной ПИД-уставки 46: Переключение основной и вспомогательной обратной связи ПИД 47: Сброс статуса ПЛК 48: Остановка времени ПЛК 49: Остановка частоты качаний 50: Входной сигнал счетчика 1 51: Сброс/очистка счетчика 1 52: Входной сигнал счетчика 2 53: Сброс/очистка счетчика 2 54: Сброс/очистка времени работы 55: Выбор времени ускорения и замедления двигателя 2		
P06.17	Виртуальный источник входа	Разряд единиц: Входной источник VDI1 0 ÷ F: P06.33 определяет бит 0 ÷ бит 15 параметра Разряд десяток: Входной источник VDI2 0 ÷ F: P06.34 определяет бит 0 ÷ бит 15 параметра Разряд сотен: Входной источник VDI3 0 ÷ F: P06.35 определяет бит 0 ÷ бит 15 параметра Разряд тысяч: Входной источник VDI4 0 ÷ F: P06.36 определяет бит 0 ÷ бит 15 параметра	0003	★
P06.18	Функция форсирования DI	Определить по битам: отключить; 1: включить бит0-бит11: DI1-DI12 бит12-бит15: VDI1 VDI4 Когда бит активирован, состояние DI или VDI устанавливается соответствующим битом P06.19	H00000000 L00000000	★
P06.19	Форсирование DI	Определить по битам 0: эффективна; 1: неэффективна бит0-бит11: DI1-DI12 бит12-бит15: VDI1-VDI4	0	☆
P06.20	Инверсия цифрового входа	Определить по битам 0: положительная логика; 1: отрицательная логика Бит0-бит11: DI1-DI12 бит12-бит15: VDI1-VDI4 В обратной логике неактивный уровень клеммы DI становится активным уровнем	0	★
P06.21	Время задержки включения DI1	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.22	Время задержки выключения DI1	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.23	Время задержки включения DI2	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.24	Время задержки выключения DI2	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆

Продолжение таблицы 5.8

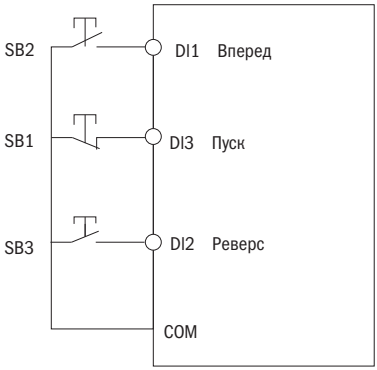
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P06.25	Время задержки включения DI3	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.26	Время задержки выключения DI3	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.27	Время задержки включения DI4	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.28	Время задержки выключения DI4	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P06.29	Двух/трехпроводное управление работой	0: 2-проводной режим 1 (вперед + назад) 1: 2-проводной режим 2 (пуск + направление) 2: 3-проводной режим 1 (вперед + назад + включение) 3: 3-проводной режим 2 (запуск + вперед/назад + включение)	0	★



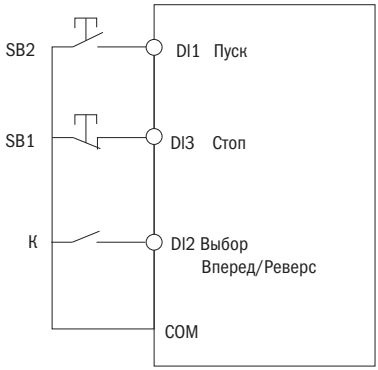
2-проводной режим 1



2-проводной режим 2



3-проводной режим 1



3-проводной режим 2

Продолжение таблицы 5.8

2-проводной режим 1 (P06.29 = 0):
K1 замкнут — привод работает вперед, K2 замкнут – работает в обратном направлении, K1, K2 одновременно замкнуты или разомкнуты — инвертор останавливает работу.
2-проводной режим 2 (P06.29 = 1):
При замкнутом K1 и разомкнутом K2 привод работает вперед, если K1 разомкнут привод останавливается. При замыкании K1 и K2 одновременно привод будет работать в режиме реверса.

3-проводной режим 1 (P06.29 = 2):
DI3 настроен на трехпроводное управление (P06.03 = 3). Когда SB2 замкнута, при нажатии SB2 привод запустится вперед. При работе привода вперед при нажатии SB3 привод изменит направление вращения на реверс. Когда SB1 разомкнута, привод будет остановлен.
Во время работы SB1 должна быть замкнута, а SB2 и SB3 будут определять направление вращения.
3-проводной режим 2 (P06.29 = 3):
DI3 настроен на трехпроводное управленик (P06.03 = 3).
SB1 — нормально закрытая кнопка.
SB2 — нормально открытая кнопка.
При нажатии кнопки SB2 привод запустится. При нажатии кнопки SB1 привод остановится.
Контакт K используется для выбора направления вращения. Когда K разомкнут, привод работает вперед, а когда K разомкнут, привод работает в режиме реверса.

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P06.30	Время фильтрации цифрового входа	0,000÷0,100 с Установите время фильтра DI1 ÷ DI4 и HDI. Если помехи сильные или имеется дребезг контакта, увеличьте параметр, чтобы избежать неправильной работы	0,010 с	☆
P06.31	Функция защиты срабатывания входа на запуск при включении питания	0: Без защиты Когда сигнал пуска подается через цифровой вход, при включении питания инвертор запустится 1: Защита Когда сигнал пуска подается через цифровой вход, при включении питания инвертор не запустится. Для запуска необходимо снять и снова подать сигнал на цифровой вход после загрузки преобразователя частоты	0	★
P06.32	DI клемма включения / время готовности	0,000÷30,000 с	1,000 с	★
P06.33	Функция VDI1	Чтобы выбрать источник VDI1, выберите входной сигнал VDI1 вместе с разрядом единиц P06.17	06,00	★
P06.34	Источник VDI 2	Чтобы выбрать источник VDI2, выберите входной сигнал VDI2 вместе с разрядом десяток P06.17	06,00	★
P06.35	Источник VDI 3	Чтобы выбрать источник VDI3, выберите входной сигнал VDI3 вместе с разрядом сотен P06.17	07,00	★
P06.36	Источник VDI 4	Чтобы выбрать источник VDI4, выберите входной сигнал VDI4 вместе с разрядом тысяч P06.17	44,00	★

Таблица 5.9 – Цифровые выходы и реле

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 07: Цифровые выходы и реле				
r07.00	Статус цифрового порта DO	Определить по битам 0: Выключен 1: Включен бит0: DO1 бит1: DO2 бит2: Реле 1 бит3: Реле 2 бит4: DO3 бит5: DO4 бит6: DO5; бит7: DO6 бит8: VDO1 бит9: VDO2	–	●
P07.01	Функция DO1	0: Нет функции 1: Готовность 2: Работа 3: Ошибка 1 (неисправность останова) 4: Ошибка 2 (совпадает с ошибкой 1, за исключением минимального напряжения) 5: Предупреждение (неисправность, но привод продолжает работать) 6: Предел частоты качаний 7: Предел крутящего момента 8: Реверс 9: Достижение верхнего предела частоты 10: Достижение нижнего предела частоты 1 11: Достижение нижнего предела частоты 2 12: Достижение выходной частоты FDT1 (P08.00) 13: Достижение выходной частоты FDT2 (P08.02) 14: Достижение заданной частоты 15: Желаемая частота достигнута 1 P08.05 16: Желаемая частота достигнута 2 P08.07 17: Нулевая скорость (останов без напряжения) 18: Нулевая скорость (останов с напряжением) 19: Нулевой ток 20: Выходной ток превышает предел 21: Достижение значения счетчика 1 22: Достижение значения счетчика 1 23: Завершение цикла ПЛК 24: Достижение температуры IGBT 25: Предварительное предупреждение о перегрузке привода 26: Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя 27: Предварительное предупреждение о перегреве двигателя 28: Недогрузка 29: Достигнуто время включения 30: Достигнуто время работы суммарное		
P07.02	Функция DO2 (HDO)		0	☆
P07.03	Функция реле 1 (T1A T1B T1C)		3	☆
P07.04	Функция реле 2 (T2A T2B T2C)		0	☆
P07.05	Функция DO3 (дополнительная плата)		0	☆
P07.06	Функция DO4 (дополнительная плата)		0	☆
P07.07	Функция DO5 (дополнительная плата)		0	☆
P07.08	Функция DO6 (дополнительная плата)		0	☆
P07.09	VDO1(виртуальный DO1), функция		0	☆
P07.10	VDO2 (виртуальный DO2), функция		0	☆

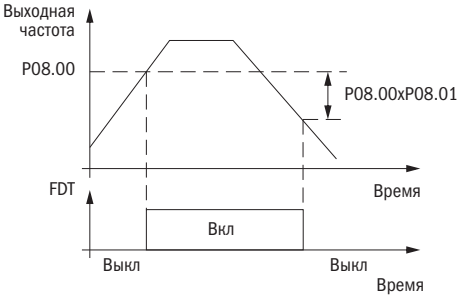
Продолжение таблицы 5.9

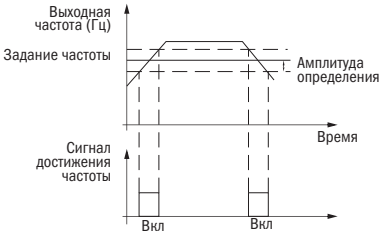
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		31: Достигнуто время работы 32: Выход блока выбора переменных 1 33: Выход блока выбора переменных 2 34: Выход блока выбора переменных 3 35: Выход блока выбора переменных 4 36: Выход виртуального блока 1 37: Выход виртуального блока 2 38: Выход виртуального блока 3 39: Выход виртуального блока 4 40: Выход блока задержки 1 41: Выход блока задержки 2 42: Выход блока задержки 3 43: Выход блока задержки 4 44: Выход блока задержки 5 45: Выход блока задержки 6		
P07.11	Инверсия выхода	Определить по битам 0: Отключено 1: Включено (инверсия) бит0: DO1 бит1: DO2 бит2: Реле 1 бит3: Реле 2 бит4: DO3 бит5: DO4 бит6: DO5 бит7: DO6 бит8: VDO1 бит9: VDO2 Примечание: положительная логика эквивалентна нормальному открытому контакту, а отрицательная логика эквивалентна нормальному закрытому контакту	0	☆
P07.12	Время задержки включения DO1	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.13	Время задержки выключения DO1	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.14	Время задержки включения DO2	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.15	Время задержки выключения DO2	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.16	Время задержки включения реле 1	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.17	Время задержки выключения реле 1	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.18	Время задержки включения реле 2	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P07.19	Время задержки выключения реле 2	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆

Таблица 5.10 – Настройка цифровых выходов

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 08: Настройка цифрового выхода				
P08.00	Частота (FDT1)	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	☆
P08.01	Гистерезис частоты FDT1	0,0÷100,0 % FDT1	5,0 %	☆
P08.02	Частота (FDT2)	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	☆
P08.03	Гистерезис частоты FDT2	0,0÷100,0 % FDT2 (P08.02)	5,0 %	☆

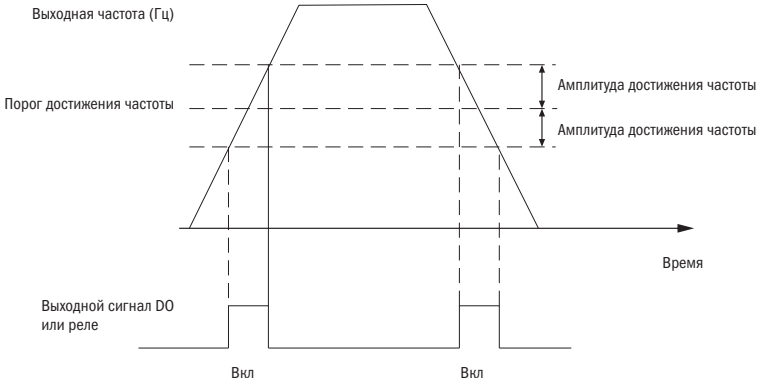
FDT используется для проверки выходной частоты инвертора. Когда выходная частота больше значения обнаружения частоты, FDT включается. Когда выходная частота меньше значения обнаружения частоты x (1 — Гистерезис частоты), FDT отключена. Когда выходная частота находится между двумя вышеупомянутыми значениями, выход FDT не меняется.



P08.04	Диапазон достижения частоты	0,0÷100,0 % максимальная частота (P01.06) Когда выходная частота находится между заданной частотой ± P08.04 × P01.06, соответствующий выходной сигнал DO включится 	3,0 %	☆
P08.05	Порог достижения частоты 1	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	☆
P08.06	Границы амплитуды достижения 1	0,0÷100,0 % максимальная частота (P01.06)	3,0 %	☆
P08.07	Порог достижения частоты 2	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	☆
P08.08	Границы амплитуды достижения 2	0,0÷100,0 % максимальная частота (P01.06)	3,0 %	☆

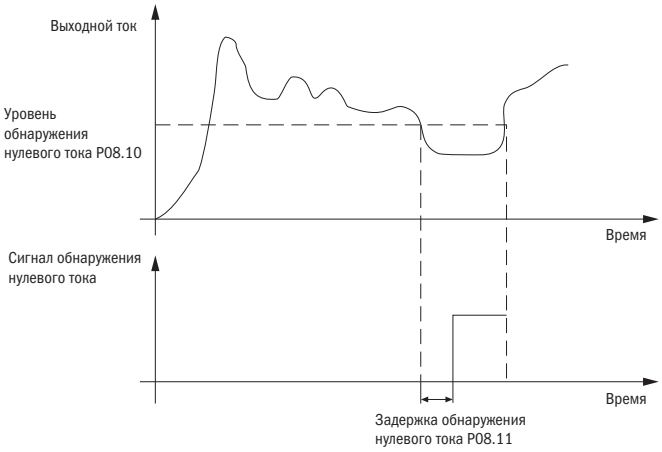
Продолжение таблицы 5.10

Когда выходная частота достигает позитивной или негативной амплитуды обнаружения значения частотного детектирования, DO выводит сигнал включения. Преобразователь серии K750 обеспечивает 2 параметра любого значения частотного детектирования приема сигналов, используемые, чтобы установить значение частоты и диапазон обнаружения частоты.



Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P08.09	Уровень обнаружения нулевой частоты	0,00÷5,00 Гц	0,25 Гц	☆
P08.10	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0÷100,0 % номинальный ток двигателя	5,0 %	☆
P08.11	Время задержки обнаружения нулевого тока	0,000÷30,000 с Примечание: когда выходной ток ≤ P08.10 и выдерживает время P08.11, соответствующее DO включается	0,100 с	☆

Когда выходной ток ≤ уровня обнаружения нулевого тока длится дольше, чем время задержки обнаружения нулевого тока, клемма DO выводит сигнал включения.



Продолжение таблицы 5.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P08.12	Порог превышения тока	0,0÷300,0 % Номинальный ток двигателя	200,0 %	☆
P08.13	Время задержки превышения тока	0,000÷30,000 с Примечание: когда выходной ток ≥ P08.12 и выдерживает время P08.13, соответствующий Do или реле включается	0,100 с	☆

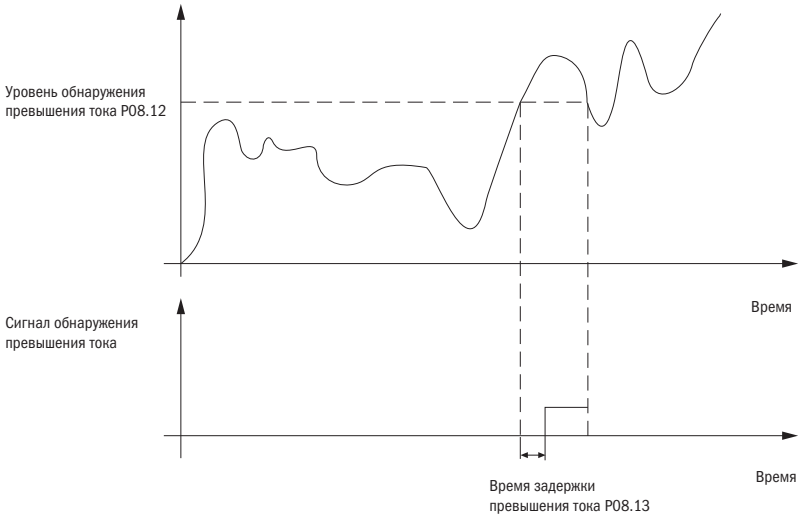


Таблица 5.11 — Настройки энкодера

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 10: Настройки энкодера				
P10.01	Тип энкодера	0: ABZ 1: ABZUVW 2: Резольвер 3: sin/cos энкодер • Обратитесь к производителю, если вам нужна плата энкодера	0	★
P10.02	Число импульсов на оборот	1÷65535	1024	★
P10.03	Направление импульса AB	0: Вперед 1: В обратную сторону • Если режим управления VC (с энкодером), это значение можно получить путем автоматической настройки двигателя • Можно запустить двигатель без обратной связи и следить за r10.12 и r27.00, если они в одном направлении, если нет, то изменить это значение	0	★
P10.07	Число оборотов двигателя без энкодера	1÷65535	1000	★
P10.08	Число оборотов механизма с энкодером	1÷65535	1000	★

Если энкодер не установлен на оси ротора двигателя, векторное управление асинхронным двигателем с энкодером эффективно, если установить отношение скорости вращения двигателя и энкодера (P10.07 и P10.08).

$$\text{Скорость вращения двигателя} = \frac{P10.07}{P10.08} \times \text{Скорость энкодера}$$

Например: если скорость вращения двигателя — 1500 оборотов/мин а скорость энкодера — 1000 оборотов/мин, установите P10.07 = 1500, P10.08 = 1000.

P10.09	Время обнаружения обрыва энкодера	0,0 (не обнаруживает) ÷ 10,0 с	2,0 с	★
P10.11	Время фильтрации вращения энкодера	0÷32 цикл управления схемы регулирования скорости	1	★
r10.12	Скорость вращения обратной связи энкодера	Текущая скорость вращения при измерении, ед.: 0,01 Гц / 1 об/мин • единица устанавливается P21.17 • без числового символического адреса Код функции r27.02: бит 5 для направления; индикатор кнопочной панели [REV] указывает направление	–	●
r10.13	Текущее положение энкодера	0÷4 * номер импульса энкодера-1 Текущее положение энкодера посылает Z-импульс как нулевую точку, движение двигателя вперед и один цикл к Z-импульсу, после положение к нулю	–	●
r10.14	Значение Z-импульсной маркировки	0÷4 * номер импульса энкодера-1 (используется для контроля проскальзывания энкодера и нарушения работы AB)	–	●

Таблица 5.12 – Параметры двигателя 1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 11: Параметры двигателя 1				
r11.00	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель переменного тока 1: Синхронный двигатель (специальное ПО)	0	●
P11.02	Номинальная мощность двигателя	0,1÷800,0 кВт • Когда мощность меньше 1 кВт, 0,75 кВт установлен на 0,8 согласно принципу округления, двигатель 0,55 кВт установлен на 0,6 • При изменении номинальной мощности двигателя привод переменного тока автоматически установит другой параметр, указанный на паспортной табличке двигателя, и параметр модели двигателя. Соблюдайте осторожность при использовании	Зависит от модели	★
P11.03	Номинальное напряжение двигателя	10÷2000 В	Зависит от модели	★
P11.04	Номинальный ток двигателя	P11.02 < 30 кВт: 0,01 А P11.02 ≥ 30 кВт: 0,1 А	Зависит от модели	★
P11.05	Номинальная частота двигателя	1,00÷600,00 Гц	50,00 Гц	★
P11.06	Номинальные обороты двигателя	1÷60 000 об/мин	Зависит от модели	★
P11.07	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,500÷1,000	Зависит от модели	★
r11.08	Номинальный крутящий момент двигателя	Только чтение, 0,1 Н/м (P11.02 < 30 кВт); 1 Н/м (P11.02 > 30 кВт)	–	●
r11.09	Число пар полюсов двигателя 1	Только для чтения, оно будет автоматически рассчитываться в соответствии с номинальной частотой двигателя и номинальной скоростью вращения	–	●
P11.10	Автоматическая настройка / самообучение	0: Без автонастройки 1: Стационарная автонастройка асинхронного двигателя Она подходит в тех случаях, когда двигатель не может быть разъединен с нагрузкой. Автоматическая настройка параметров двигателя повлияет на точность управления 2: Динамическая или вращающаяся автонастройка асинхронного двигателя Комплексная автонастройка параметров двигателя, без нагрузки Рекомендуется использовать автоматическую настройку вращения, когда требуется высокая точность управления	0	★

Продолжение таблицы 5.12

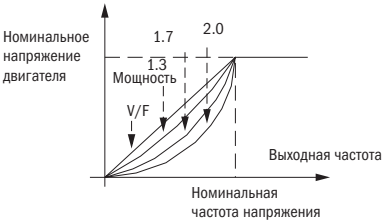
1: Стационарная автонастройка асинхронного двигателя
Данный тип автонастройки используется тогда, когда нет возможности отключить двигатель от нагрузки или нагрузка имеет ограничения по движению.
Когда выполняется автонастройка, двигатель неподвижен. При такой настройке вычисляются параметры P11.11÷P11.13.
Стационарная настройка не может вычислить все необходимые парметры, поэтому сложно достичь максимального эффекта от векторного управления. Если дигатель не 4-полюсный с номинальной частотой 50 Гц, рекомендуется произвести динамическую автонастройку.
2: Динамическая автонастройка асинхронного двигателя
При динамической автонастройке преобразователь изначально производит стационарную автонастройку, а затем переходит к автонастройке с вращением. При динамической автонастройке преобразователь вычисляет параметры P11.11÷P11.18, а также определяет направление вращения энкодера (P10.03).
При вращении двигатель вращается вперед, и скорость может достигать 50÷100 % от номинальной скорости.
Чем меньше нагрузка во время самообучения, тем лучше эффект обучения.
Примечание: автонастройка запускается, когда команда «ПУСК» подается с пульта управления преобразователя.
Пожалуйста, начинайте автонастройку, когда двигатель в холодном состоянии. Убедитесь, что двигатель находится в состоянии покоя, прежде чем начать автонастройку!
Пожалуйста, убедитесь, что параметры паспортной таблички двигателя были установлены до начала автонастройки.
Для управления с обратной связью также следует установить параметры энкодера!
После настройки этого параметра нажмите кнопку «ПУСК» на кнопочной панели, автонастройка запустится, и преобразователь остановится самостоятельно после завершения автонастройки.

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P11.11	Сопротивление статора асинхронного двигателя	Единица: 0,001 Ом (P11.02 < 30 кВт) Единица: 0,01 мОм (P11.02 ≥ 30 кВт)	Зависит от модели	★
P11.12	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	Единица: 0,001 Ом (P11.02 < 30 кВт) Единица: 0,01 мОм (P11.02 ≥ 30 кВт)	Зависит от модели	★
P11.13	Индукция рассеяния асинхронного двигателя	Ед.: 0,01 мГн (P11.02 <3 0 кВт) Ед.: 0,001 мГн (P11.02 ≥ 30 кВт)	Зависит от модели	★
P11.14	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	Ед.: 0,1 мГн (P11.02 <3 0 кВт) Ед.: 0,01 мГн (P11.02 ≥ 30 кВт)	Зависит от модели	★
P11.15	Ток возбуждения холостого хода асинхронного двигателя	Ед.: 0,01 А (P11.02 < 30кВт) Ед.: 0,1 А (P11.02 ≥ 30кВт)	Зависит от модели	★
P11.16	Коэффициент насыщения тока возбуждения 1	Когда статус без номинального возбуждения	1,100	★
P11.17	Коэффициент насыщения тока возбуждения 2	Когда статус без номинального возбуждения	0,900	★
P11.18	Коэффициент насыщения тока возбуждения 3	Когда статус без номинального возбуждения	0,800	★

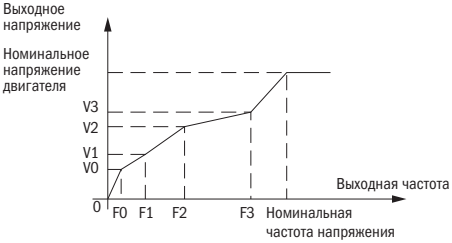
Таблица 5.13 – Параметры скалярного управления (V/f) двигателя 1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 12: Параметры скалярного управления (V/f) двигателя 1				
P12.00	Кривая напряжения/частота	0: Линейная 1: Многоточечное 2: 1,3 мощности 3: 1.7 мощности 4: 2.0 мощности 5: Полное разделение напряжения/частоты 6: Полуразделение напряжения частоты	0	★

- Когда кривая напряжения/частоты является прямой линией и кривой мощности, кривая частоты/напряжения выглядит следующим образом:



- Многоточечная линия кривой типа VF:



- Полное разделение напряжения/частоты
- Выходное напряжение и выходная частота полностью независимы. Выходная частота определяется источником частоты. Выходное напряжение определяется параметром P12.20. Подходит для такого применения, как силовой двигатель переменной частоты или электродвигатель с большим пусковым моментом.
- VF-полуразделение

Здесь соотношение выходного напряжения и выходной частоты дано источником напряжения, формула выглядит следующим образом:

$$\text{Выходная частота} = 2 \times \text{Данный источник напряжения} \times \text{Выходная частота} \times \frac{\text{Номинальное напряжение двигателя}}{\text{Номинальная частота двигателя}}$$

P12.01	Многоточечное напряжение/ частота Частота 1 (F0)	0,0 Гц ÷ кривая многоточечного напряжения/частоты F1(P12.03)	0,00 Гц	☆

Продолжение таблицы 5.13

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.02	Многоточечное напряжение/ частота Напряжение 0 (V0)	0,0÷100,0 %	0,0%	☆
P12.03	Многоточечное напряжение/ частота Частота 1 (F1)	Кривая многоточечного напряжения/частоты F0 (P12.01) ÷ кривая многоточечного напряжения/ частоты F2(P12.05)	50,00 Гц	☆
P12.04	Многоточечное напряжение/ частота Напряжение 1 (V1)	0,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P12.05	Многоточечное напряжение/ частота Частота 1 (F2)	Кривая многоточечного напряжения/частоты F1 (P12.03) ÷ кривая многоточечного напряжения/ частоты F3 (P12.08)	50,00 Гц	☆
P12.06	Многоточечное напряжение/ частота Напряжение 2 (V2)	0,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P12.07	Многоточечное напряжение/ частота Частота 3 (F3)	Кривая многоточечного напряжения/частоты F2 (P12.05) ÷ 600,00 Гц	50,00 Гц	☆
P12.08	Многоточечное напряжение/ частота Напряжение 3 (V3)	0,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P12.09	Усиление крутящего момента	0÷200 % 0 % автоматическое усиление крутящего момента	0 %	☆

- Автоматическое усиление крутящего момента
- Когда P12.09 = 0 = Автоматическое повышение крутящего момента, инвертор автоматически компенсирует выходное напряжение для улучшения крутящего момента на низких частотах в соответствии с фактической нагрузкой. Рекомендуется для линейной кривой напряжения/частоты.
- Ручное усиление крутящего момента
- Когда P12.09 не 0, это означает ручной усиление крутящего момента. Выходная частота 0: значение, увеличивающее крутящий момент = P12.09 × сопротивление статора двигателя × номинальный ток возбуждения. Усиление будет постепенно снижено при возрастании частоты. Если частота выше, чем 50 % номинальной частоты двигателя, усиление будет нулевым.
- Примечание: ручное усиление крутящего момента рекомендуется для линейной кривой и кривой мощности.

Продолжение таблицы 5.13

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.11	Усиление компенсации скольжения	0÷200 % Используется для компенсации падения скорости управления напряжением/частотой асинхронного двигателя с нагрузкой и улучшения точности управления скоростью. Пожалуйста, настройте в соответствии со следующими принципами: • Увеличьте настройку, когда скорость двигателя ниже заданного значения при нагрузке • Уменьшите эту настройку, когда скорость двигателя выше заданного значения при нагрузке	100 %	☆
P12.12	Время фильтрации компенсации скольжения	0,01÷10,00 с Используется для регулировки скорости и стабильности реакции управления напряжением/частотой на нагрузку: • Уменьшите эту настройку, если реакция на нагрузку медленная • Увеличьте эту настройку, когда скорость нестабильна	1,00 с	☆
P12.13	Усилитель подавления колебаний	0÷2000 В режиме управления векторной ШИМ с двигателем на некоторой частоте могут происходить колебания тока, особенно с двигателем большой мощности. Двигатель не может работать стабильно или может возникнуть перегрузка по току. Этого явления можно избежать, отрегулировав этот параметр	300	☆
P12.14	Эффективный диапазон частоты подавления колебаний	Эффективный диапазон подавления колебаний: 100÷1200 % Установите функцию подавления колебаний, 100 % соответствует номинальной частоте двигателя	110 %	☆
P12.15	Выбор функции ограничения тока	0: Включена 1: Настраивается только выходное напряжение (ограничение тока для общего разделения напряжения/частоты) 2: Настраивается выходная частота	2	★
P12.16	Уровень ограничения тока	20÷180 % номинального тока привода	150 %	☆
P12.17	Коэффициент ограничения тока слабой магнитной зоны	Оптимизирует динамические характеристики слабомагнитной зоны,10÷100 %	0,60	☆
P12.20	Источник напряжения для разделения напряжения/частоты	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (IO-плата расширения) 4: AI4 (IO-плата расширения) 5: HDI 6: Ступенчатое задание 7: Промышленная сеть 8: ПИД	0	★

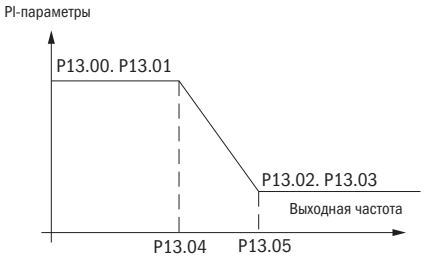
Продолжение таблицы 5.13

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.21	Цифровая настройка для напряжения разделения напряжения/частоты	0,0÷100,0 %	0,0 %	☆
P12.22	Время ускорения и замедления напряжения разделения напряжения/частоты	0,00÷60,00 с	1,00 с	☆
P12.23	Нормы напряжения разделения напряжения/ частоты VF в соответствии с временем	Диапазон каждого часа изменения напряжения разделения напряжения/частоты: -100,00÷100,00 %	0,0 %	☆

Таблица 5.14 – Параметры векторного управления двигателя 1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 13: Векторное управление двигателем 1				
P13.00	Пропорциональное увеличение скорости ASR_P1	0,1÷100,0	12,0	☆
P13.01	Постоянная времени интегрирования скорости ASR_T1	0,001÷30,000 с	0,200 с	☆
P13.02	Пропорциональное увеличение сороси ASR_P2	0,1÷100,0	10,0	☆
P13.03	Постоянная времени интегрирования скорости ASR_T1	0,001÷30,000 с	0,500 с	☆
P13.04	Частота 1 переключения параметров ASR	0,00 Гц ÷ частота 2 переключения ASR (P13.05)	5,00 Гц	☆
P13.05	Частота 2 переключения параметров ASR	Частота 1 переключения ASR ÷ 600,00 Гц (P13.04)	10,00 Гц	☆

Установив пропорциональный коэффициент скорости и время интеграции регулятора скорости, вы можете настроить характеристики динамического отклика векторно-управляемой схемы регулирования скорости. Изменение времени интегрирования может ускорить динамический отклик системы, но если пропорциональный коэффициент слишком большой, в работе могут появиться колебания.



Продолжение таблицы 5.14

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
PI имеет тесную связь с инерционностью системы. PI-параметры настраиваются в зависимости от нагрузки. P13.00 и P13.01 — это параметры регулятора скорости для низкоскоростного использования, область действия — от нуля до P13.04 P13.02. А P13.03 — это параметры регулятора скорости для высокоскоростного использования, область действия от P13. 05 до максимальной частоты е P13.04-P13.05 два набора параметров для линейных переходов.				
P13.06	Выбор источника предельного значения крутящего момента в режиме управления скоростью	Разряд единиц: Источник предельного значения крутящего момента 0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (IO-плата расширения) 4: AI4 (IO-плата расширения) 5: HDI 6: Промышленная сеть Разряд десяток: Источник предельного значения электрического крутящего момента Совпадает с разрядом единиц	00	★
P13.07	Предельное значение крутящего момента	0,0÷300,0 %	160,0 %	☆
P13.08	Верхний предел тормозного момента	0,0÷300,0 %	160,0 %	☆
P13.12	Время фильтрации указаний тока крутящего момента	Единица: цикл регулирования контура тока, 0÷100	2	☆
P13.13	Пропорциональный коэффициент усиления 1 автоматического регулятора тока (ACR)	0,01÷10,00	0,5	☆
P13.14	Время интегрирования 1 ACR	0,01÷300,00 мс	10,00 мс	☆
P13.15	Пропорциональный коэффициент усиления 2 ACR	1÷1000	0,5	☆
P13.16	Время интегрирования 2 ACR	0,01÷300,00 мс	10,00 мс	☆
ACR: Автоматический регулятор тока. Параметры ACR регулируют параметры настройки PI-контура тока, который непосредственно влияет на скорость динамического отклика и точность управления. Как правило, пользователям не нужно изменять значение по умолчанию. Применяется только к режиму векторного управления без платы энкодера (P00.04 = 0).				
P13.17	Коэффициент усиления прямой связи напряжения	0÷100 улучшает динамический отклик векторного управления	0	★
P13.19	Диапазон допустимых рабочих напряжений	0,0÷50,0 % улучшает динамический отклик слабого магнитного искривления	5,0 %	☆
P13.20	Время интегрирования регулятора ослабления потока	0,001÷5,000 с	0,010 с	☆
P13.22	Компенсация скольжения	50÷200 % Для бессенсорного векторного управления этот параметр используется для регулировки точности стабилизации скорости двигателя Когда скорость слишком низкая из-за большой нагрузки двигателя, этот параметр нужно увеличить, и наоборот	100 %	☆

Продолжение таблицы 5.14

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P13.23	Указание нулевой скорости SVC (бессенсорного векторного управления)	0: Нет действий 1: Выходной постоянный ток	0	★

Таблица 5.15 – Управление моментом

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 14: Управление крутящим моментом				
P14.00	Источник задания момента	0: Цифровая настройка (P14.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (IO-плата расширения) 4: AI4 (IO-плата расширения) 5: HDI 6: Промышленная сеть	0	★
P14.01	Цифровая настройка крутящего момента	-200,0÷200,0 % Задание крутящего момента больше 0 указывает на то, что направление крутящего момента совпадает с прямым направлением двигателя. Меньше 0 указывает на то, что направление крутящего момента совпадает с обратным направлением вращения двигателя	0	☆
P14.02	Максимальный крутящий момент	Контрольная точка 10,0÷300,0 % Примечание: это контрольная точка крутящего момента. В качестве контрольной точки крутящего момента для аналоговых входов и высокочастотного импульсного входа. Также это максимальный выходной крутящий момент во время управления крутящим моментом	200,0 %	★
P14.03	Время ускорения крутящего момента	0,000÷60,000 с Примечание: время задания крутящего момента от нуля до номинального крутящего момента двигателя	0,100 с	☆
P14.04	Время замедления крутящего момента	0,000÷60,000 с Примечание: заданное время крутящего момента от номинального крутящего момента двигателя до нуля	0,100 с	☆
P14.05	Источник ограничения скорости	0: Цифровая настройка (P14.06) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (IO-плата расширения) 4: AI4 (IO-плата расширения) 5: HDI (высокочастотный импульсный вход) 6: Промышленная сеть	0	★
P14.06	Настройка предельного значения скорости	-100,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P14.07	Ограничение скорости реверса	Относительно максимальной частоты: 0,0÷100,0 % Примечание: ограничение скорости для реверса, не заданного источником ограничения скорости	40,0 %	☆

Продолжение таблицы 5.15

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P14.08	Настройка крутящего момента сверх предельной скорости	0: Симметричная команда на изменение крутящего момента После того как скорость двигателя превысит предельное значение скорости, источник входного крутящего момента устанавливает абсолютное значение эталонного крутящего момента, а направление крутящего момента всегда является тормозной силой 1: Контроль скорости После того как скорость двигателя превысит предельное значение скорости, войдите в режим оборотов, и инвертор максимально ограничит скорость в пределах предельного значения скорости	0	★
P14.10	Крутящий момент начальной силы трения при разгоне	0,0÷50,0 %	10,0 %	☆
P14.11	Компенсация крутящего момента начальной силы трения при разгоне	0,00÷50,00 Гц Используется для преодоления статической силы трения на старте, а скорость выше, чем P14.11, и компенсация статического момента трения отключается	1,00 Гц	★
P14.12	Коэффициент динамического трения	0,0÷50,0 % Динамическое трение при номинальной частоте вращения Примечание: крутящий момент трения скольжения двигателя при номинальной скорости вращения	0,0 %	☆
P14.13	Начальное значение динамического трения	0,0÷50,0 %	0,0 %	☆
r14.14	Предельное значение текущей скорости режима крутящего момента (вперед)	Отображает предельное значение текущей скорости вперед, единица: 0,01 Гц	–	●
r14.15	Предельное значение текущей скорости режима крутящего момента (в обратном направлении)	Отображает предельное значение текущей скорости в обратном направлении, ед.: 0,01 Гц	–	●

Таблица 5.16 – Управление энергосбережением

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 16: Управление энергосбережением				
r16.00	Счетчик электро-энергии (32 БИТ)	Ед. измерения: кВт/ч	–	●
r16.02	Мощность на выходе	Ед. измерения: 0,1 кВт, выходная мощность будет отрицательной в состоянии рекуперации	–	●
r16.03	Коэффициент мощности	-1,000÷1,000	–	●
P16.04	Очистка счетчика электрической энергии до нуля	0: Нет функции 1: Очистка до нуля	0	☆
P16.05	Управление энерго-сбережением	0: Выключено	0	★
P16.06	Предел напряжения энергосбережения	0÷50 % (0 % означает, что управление энергосбе-режением дезактивировано, а больше чем 0 % означает, что управление энергосбережением активировано	0 %	☆
P16.07	Врямя фильтрации энергосбережения	0,0÷10,0 с	2,0 с	☆

Примечание: P16.05 невидим (это полезно в управлении напряжением/частотой), и когда энергосбережение включено, выходной ток может быть уменьшен, а потери мощности могут быть уменьшены, когда нагрузка легкая. Например, вентилятор и насос имеют легкую нагрузку. Экономия энергии может быть достигнута, когда это легкие нагрузки или нагрузка изменяется медленно.

Таблица 5.17 – Пользовательские параметры

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 20: Пользовательские параметры				
P20.00	Пользовательский код функции 0	Значение – это номер кода функции в диапазоне от 00,00 до 63,99. Пример: если вы хотите отобразить P03.01 и P13.00 в пользовательском режиме меню (-USr-), установите P20.00 = 03.01, P20.01 = 13.00	00,00	☆
P20.01	Пользовательский код функции 1		00,00	☆
P20.02	Пользовательский код функции 2		00,00	☆
P20.03	Пользовательский код функции 3		00,00	☆
P20.04	Пользовательский код функции 4		00,00	☆
P20.05	Пользовательский код функции 5		00,00	☆
P20.06	Пользовательский код функции 6		00,00	☆
P20.07	Пользовательский код функции 7		00,00	☆
P20.08	Пользовательский код функции 8		00,00	☆
P20.09	Пользовательский код функции 9		00,00	☆
P20.10	Пользовательский код функции 10		00,00	☆
P20.11	Пользовательский код функции 11		00,00	☆
P20.12	Пользовательский код функции 12		00,00	☆
P20.13	Пользовательский код функции 13		00,00	☆
P20.14	Пользовательский код функции 14		00,00	☆
P20.15	Пользовательский код функции 15		00,00	☆
P20.16	Пользовательский код функции 16		00,00	☆
P20.17	Пользовательский код функции 17		00,00	☆
P20.18	Пользовательский код функции 18		00,00	☆
P20.19	Пользовательский код функции 19		00,00	☆
P20.20	Пользовательский код функции 20		00,00	☆
P20.21	Пользовательский код функции 21		00,00	☆
P20.22	Пользовательский код функции 22	Значение – это номер кода функции в диапазоне от 00,00 до 63,99. Пример: если вы хотите отобразить P03.01 и P13.00 в пользовательском режиме меню (-USr-), установите P20.00 = 03.01, P20.01 = 13.00	00,00	☆
P20.23	Пользовательский код функции 23		00,00	☆
P20.24	Пользовательский код функции 24		00,00	☆
P20.25	Пользовательский код функции 25		00,00	☆
P20.26	Пользовательский код функции 26		00,00	☆
P20.27	Пользовательский код функции 27		00,00	☆
P20.28	Пользовательский код функции 28		00,00	☆
P20.29	Пользовательский код функции 29		00,00	☆
P20.30	Пользовательский код функции 30		00,00	☆
P20.31	Пользовательский код функции 31		00,00	☆
P20.32	Пользовательский код функции 32		00,00	☆
P20.33	Пользовательский код функции 33		00,00	☆
P20.34	Пользовательский код функции 34		00,00	☆
P20.35	Пользовательский код функции 35		00,00	☆
P20.36	Пользовательский код функции 36		00,00	☆
P20.37	Пользовательский код функции 37		00,00	☆
P20.38	Пользовательский код функции 38		00,00	☆
P20.38	Пользовательский код функции 39		00,00	☆
P20.39	Пользовательский код функции 39		00,00	☆

Таблица 5.18 – Кнопочная панель и дисплей

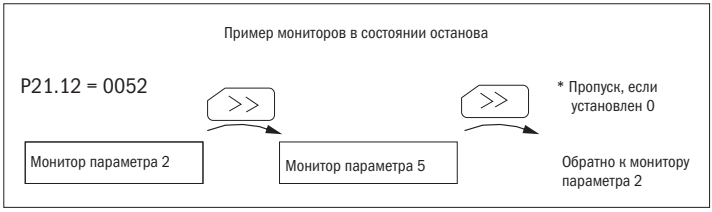
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 21: Кнопочная панель и дисплей				
P21.00	Кнопочная панель, функция «Вверх/вниз»	0: Выключена 1: Включена	1	★
P21.02	Функции кнопки МК	0: Без функции 1: Толчок вперед 2: Толчок в обратную сторону 3: Переключение вперед/реверс 4: Быстрый останов 5: Торможение до останова 6: Левый сдвиг курсора (LCD-пульт)	1	★
P21.03	Функция останова	0: Действителен только при управлении с клавиатуры 1: Действителен на всех командных каналах	1	☆
P21.04	Контрольный дисплей 1	00,00÷99,99	27,00	☆
P21.05	Контрольный дисплей 2	00,00÷99,99	27,01	☆
P21.06	Контрольный дисплей 3	00,00÷99,99	27,06	☆
P21.07	Контрольный дисплей 4	00,00÷99.99	27,05	☆
P21.08	Контрольный дисплей 5	00,00÷99,99	27,03	☆
P21.09	Контрольный дисплей 6	00,00÷99,99	27,08	☆
P21.10	Контрольный дисплей 7	00,00÷99,99	06,00	☆
P21.11	Опция параметров контрольного дисплея рабочего состояния	Разряд единиц до разряда сотен устанавливает параметры монитора 1-4 0 означает без отображения, 1÷7 соответствует параметрам монитора 1÷7 Разряд единиц: Выберите первый дисплей мониторинга, 0÷7 Разряд десяток: Выберите второй дисплей мониторинга, 0÷7 Разряд сотен: Выберите третий дисплей мониторинга, 0÷7 Разряд тысяч: Выберите четвертый дисплей мониторинга, 0÷7	5321	☆

Продолжение таблицы 5.18

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P21.22	Опция параметров контрольного дисплея состояния останова	Совпадает с P21.11	0052	☆

Контрольный дисплей состоит из 4 переменных мониторов состояния. Переменные мониторы отличаются в состоянии работы и останова. Мониторы для каждого состояния настраиваются в параметрах P21.11 и P21.12. Нажмите кнопку «Сдвиг» для переключения мониторов. Для отключения монитора необходимо установить значение «0» в параметрах P21.11 и P21.12.

Возьмем интерфейс монитора в состоянии останова, например P21.12 = 0052. Есть 2 переменные монитора, которые являются r27.01 (параметр отображения монитора 2, P21.05 = 27.01) и r27.03 (параметр отображения монитора 5, P21.08 = 27.03). Нажмите клавишу «Сдвиг» на клавиатуре, чтобы переключиться между двумя мониторами, как показано ниже.



P21.13	Индивидуальная настройка цифровой кнопочной панели	Разряд единиц: Выбор функции быстрого редактирования 0: Недействительна 1: Числовая установка частоты 2: Числовая настройка крутящего момента 3: Цифровая настройка ПИД 0 Примечание: функция быстрого редактирования означает, что, если текущее значение мониторинга является выходной частотой или частотой команд в состоянии мониторинга, нажмите клавишу «Ввод», чтобы непосредственно войти в интерфейс редактирования параметров. Редактируемые параметры задаются одной цифрой этого кода функции Разряд десяток: Выбор сброса указателя монитора 0: Когда состояние дисплея находится в состоянии мониторинга из другого состояния или когда состояние запущенного мониторинга и состояние остановки мониторинга переключаются, ранее записанное положение указателя мониторинга будет восстановлено 1: Когда состояние дисплея находится в состоянии мониторинга другим статусом или когда состояние мониторинга запущенного состояния и состояния остановки переключаются, указатель монитора будет сброшен на значения P21.11 или P21.12 Примечание: при включении питания указатель мониторинга выключения указывает на бит P21.12, указатель мониторинга работы указывает на бит P21.11	01	★

Продолжение таблицы 5.18

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P21.14	Коэффициент отображения скорости под нагрузкой	0,001÷65,000	30,000	☆
P21.15	Число десятичного знака скорости под нагрузкой	0÷3	0	☆
r21.16	Отображение скорости под нагрузкой	Скорость под нагрузкой = P27.00 × P21.10 Число десятичного знака определяется параметром P21.11	–	●
P21.17	Единица отображения скорости	0: 0,01 Гц 1: 1 об/мин • Отображает единицу для выбора P00.07, r27.00, r27.01, r10.12	0	★

Таблица 5.19 – Конфигурация привода переменного тока

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 22: Конфигурация привода переемменного тока				
P22.00	Частота коммутации / несущая частота	Зависит от мощности привода ≤ 7,5 кВт: 1÷12,0 кГц 11÷45 кВт: 1÷8 кГц ≥ 55 кВт: 1÷4 кГц Несущая частота может быть уменьшена при следующих ситуациях: 1. Большой ток утечки электропривода 2. Помехи, создаваемые инвертором, оказывают влияние на периферийные устройства 3. Большое расстояние проводки между инвертором и двигателем Несущая частота может быть увеличена при слишком большом шуме при работе электродвигателя	Зависимая	☆

Несущая частота будет влиять на шум двигателя и электромагнитные помехи инвертора.
Если несущая частота увеличена, это улучшит качество переменного тока на выходе преобразователя (меньший гармонический ток и более низкий шум мотора).
Примечания:
Заводское значение по умолчанию является оптимальным в большинстве случаев. Изменение этого параметра не рекомендуется.
Если несущая частота превышает заводское значение по умолчанию, инвертор должен быть использован с понижением номинальной мощности, так как более высокая несущая частота приведет к большим потерям при переключении, более высокому повышению температуры инвертора и более сильным электромагнитным помехам.
Если несущая частота ниже заводской по умолчанию, возможность уменьшения выходного крутящего момента двигателя и большого гармонического тока.

Продолжение таблицы 5.19

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P22.01	Регулировка несущей частоты	Разряд единиц: Регулировка в соответствии с вращением 0: Нет 1: Да Разряд десяток: Регулировка в соответствии с температурой 0: Нет 1: Да Инвертор может автоматически регулировать несущую частоту в соответствии с его температурой. Эта функция может уменьшить возможность сигнала о перегреве инвертора	00	★
P22.02	Низкоскоростная несущая частота	1,0÷15,0 кГц	Зависит от модели	☆
P22.03	Высокоскоростная несущая частота	1,0÷15,0 кГц	Зависит от модели	☆
P22.04	Точка переключения несущей частоты 1	0,0÷600,00 Гц Когда несущая частота регулируется в соответствии с выходной частотой, несущая частота, установленная в P22.02, используется, когда выходная частота ниже этого установленного значения	10,00 Гц	☆
P22.05	Точка переключения несущей частоты 2	0,00÷600,00 Гц Когда несущая частота регулируется в соответствии с выходной частотой, несущая частота, установленная P22.03, используется, когда выходная частота выше этого установленного значения	50,00 Гц	☆
P22.06	Способ ШИМ	0: SVPWM — векторная ШИМ Обычно используется она 1: SVPWM + DPWM (векторная ШИМ + двухфазная ШИМ) Использование этого метода модуляции позволяет уменьшить коммутационные потери инвертора и снизить вероятность аварийного перегрева инвертора. Однако шум двигателя в разрезе промежуточной частоты вращения будет слишком велик 2: ШИМ случайным образом Шум, создаваемый двигателем, является более мягким, а не резким скрипом 3: Синусоидальная ШИМ Она используется только в особых ситуациях	0	★
P22.07	Точка переключения синусоидальной ШИМ	10÷100 % (коэффициент модуляции) Когда P22.06 установлен на 1, увеличение значения этой настройки может уменьшить шум в разрезе промежуточной частоты вращения	30 %	★
P22.08	Модулирующий предел	50÷110 % Используется для определения рабочего цикла инвертора со стороны IGBT. Сверхмодуляция допускается, когда она установлена на 100 % или более, а допустимая сверхмодуляция углубляется, когда заданное значение увеличивается со 101 до 110	105 %	★

Продолжение таблицы 5.19

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P22.10	Функция AVR (автоматического регулятора напряжения)	0: Выключен 1: Включен Когда функция AVR включена, влияние изменения напряжения шины постоянного тока на выходное напряжение может быть устранено	1	★
P22.11	Функция динамического торможения	0: Выключена 1: Включена 2: Включена, только когда используется линейное напряжение Этот параметр используется только для управления встроенным тормозным блоком. Для моделей без встроенного тормозного блока эта настройка может быть проигнорирована	1	☆
P22.12	Напряжение динамического торможения	320÷400 В (уровень 220 В) 600÷800 В (уровень 380 В) 690÷900 В (уровень 480 В) 950÷1250 В (уровень 690 В)	Зависит от модели	☆
P22.13	Переключение чередования фаз на выходе	0: Выключено 1: Изменение чередования Эквивалентно изменению местами фаз V и W При использовании энкодера необходимо повторно произвести автонастройку для корректировки направления вращения двигателя	0	★
P22.14	Способ охлаждения (управление вентиляторами)	0: Вентилятор включен при работе инвертора 1: Принудительное охлаждение при включении преобразователя 2: Регулировка в соответствии с температурой привода	0	☆
P22.15	Тип привода HD/ND	0: HD-тип 1: ND-тип • HD означает тяжелый режим работы (постоянная крутящая нагрузка) • ND означает легкий режим работы (вентилятор и насос)	0	★
r22.16	Номинальная мощность привода	Только чтение ед. измерения: 0,1 кВт	–	●
r22.17	Номинальное напряжение привода	Только чтение ед. измерения: В	–	●
r22.18	Номинальный ток привода	Только чтение ед. измерения: 0,1 А	–	●

Таблица 5.20 – Настройка защитных функций преобразователя

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 23: Настройка защитных функций преобразователя				
P23.00	Опция контроля напряжения шины постоянного тока	Разряд единиц: Управление при максимальном перенапряжении 0: Управление отключено 1: Управление включено 2: Автоматическое настройка управления Функция управления перенапряжением ограничивает количество энергии, вырабатываемой двигателем, увеличивая время замедления или даже увеличивая скорость, избегая перенапряжения на стороне постоянного тока и сообщая о неисправностях перенапряжения Разряд десяток: Управление пониженным напряжением 0: Отключено 1: Управление по пониженному напряжению (преобразователь замедляется до нулевой скорости и находится в режиме ожидания, после восстановления питания он снова будет работать автоматически) 2: Замедление до нулевой скорости (замедляется до нулевой скорости и останавливается) Функция отключения при низком напряжении уменьшает энергопотребление двигателя или переводит его в генераторный режим, чтобы избежать, сбоя на стороне постоянного тока Функция контроля низкого напряжения используется, когда качество электроэнергии низкое и есть необходимость продлить работу преобразователя частоты без ошибок как можно дольше	01	★
P23.01	Порог повышенного напряжения	Уровень 220 В: 320÷400 В Уровень 380 В: 540÷800 В Уровень 480 В: 650÷950 В	Зависит от модели	★
P23.02	Порог пониженного напряжения	Уровень 220 В: 160÷300 В Уровень 380 В: 350÷520 В Уровень 480 В: 400÷650 В	Зависит от модели	★
P23.03	Коэффициент отношения отключения при повышенном напряжение	0÷10,0	1,0	☆
P23.04	Коэффициент отношения отключения при пониженном напряжении	0÷20,0	4,0	☆
P23.05	Порог отключения при пониженном напряжении	Уровень 220 В: 160÷300 В Уровень 380 В: 350÷520 В Уровень 480 В: 400÷650 В	Зависит от модели	★

Продолжение таблицы 5.20

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.06	Время обнаружения неисправностей при пониженном напряжении	0,0÷30,0 с	1,0 с	☆
P23.07	Быстрое ограничение тока	0: Дезактивировано 1: Активировано	1	★
P23.10	Значение обнаружения превышения скорости	0,0÷120,0 % максимальной частоты	120,0 %	☆
P23.11	Время обнаружения превышения скорости	0,0÷30,0 с 0,0: Отключено	1,0 с	☆
P23.12	Значение обнаружения слишком большого колебания скорости	0,0÷100,0 % (номинальной частоты двигателя)	20,0 %	☆
P23.13	Время обнаружения слишком большого колебания скорости	0,0÷30,0 с 0,0: Отключено	0,0 с	☆
P23.14	Время обнаружения потерь входной фазы	0,0÷30,0 с	8,0 с	☆
P23.15	Обнаружение дисбаланса потери выходной фазы	0÷100 %	30 %	☆
P23.18	Выбор действия защиты от неисправностей 1	Разряд единиц: Потеря входной фазы 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд десяток: Внешняя ошибка 1, определяемая пользователем, совпадает с разрядом единиц Разряд сотен: Внешняя ошибка 2, определяемая пользователем, совпадает с разрядом единиц Разряд тысячных: Ошибка канала связи совпадает с разрядом единиц	0000	☆
P23.19	Выбор действия защиты от неисправностей 2	Разряд единиц: Перегрузка двигателя 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд десяток: Перегрев двигателя совпадает с разрядом единиц Разряд сотен: Слишком большое колебание скорости совпадает с разрядом единиц Разряд тысячных: Превышение скорости двигателя совпадает с разрядом единиц	0000	☆

Продолжение таблицы 5.20

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.20	Выбор действия защиты от неисправностей 3	Разряд единиц: Потеря обратной связи ПИД во время работы 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд десяток: Зарезервировано совпадает с разрядом единиц Разряд сотен: Зарезервировано совпадает с разрядом единиц Разряд тысячных: Зарезервировано совпадает с разрядом единиц	0000	☆
P23.21	Выбор действия защиты от неисправностей 4	Разряд единиц: Потеря фазы выхода 0: Выбег 1: Быстрый останов 2: Останов в соответствии с режимом останова Разряд десяток: Ошибка EEPROM (ЭСППЗУ) 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд сотен: (зарезервировано) Разряд сотен: Пониженная нагрузка 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы	0000	☆
P23.24	Сброс ошибки	Определять в соответствии с битами: бит 0 — пониженное напряжение бит 1 — перегрузка преобразователя бит 2 — перегрев преобразователя бит 3 — перегрузка двгателя бит 4 — перегрев двигателя бит 5 — ошибка пользователя 1 бит 6 — ошибка пользователя 2 бит 7÷15 — зарезервировано	0	☆

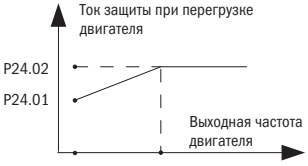
Продолжение таблицы 5.20

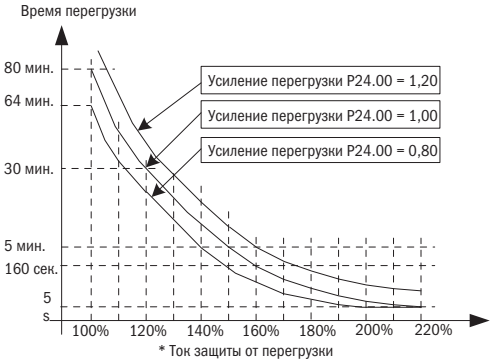
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.25	Источник ошибки для автоматического сброса	Определять в соответствии с битами: бит 0 – превышение тока во время ускорения бит 1 – превышение тока во время ускорения, время замедления бит 2 – превышение тока во время ускорения, время постоянной скорости бит 3 – перенапряжение во время ускорения бит 4 – перенапряжение во время замедления бит 5 – перенапряжение во время работы бит 6 – пониженное напряжение преобразователя бит 7 – потеря входной фазы бит 8 – перегрузка преобразователя бит 9 – перегрев преобразователя бит 10 – перегрузка двигателя бит 11 – перегрев двигателя бит 12 – ошибка пользователя 1 бит 13 – ошибка пользователя 2 бит 14 – зарезервировано бит 15 – зарезервировано	0	☆
P23.26	Количество попыток автоматического сброса	0÷99	0	☆
P23.27	Действия числового выхода при сбросе ошибки	0: Дезактивировано 1: Активировано	0	☆
P23.28	Интервал времени автоматического сброса ошибок	0,1÷300,0 с	0,5 с	☆
P23.29	Время очистки автоматического сброса времени ошибки	0,1÷3600,0 с	10,0 с	☆
P23.30	Выходная частота во время ошибки	0: Работа при текущей частоте 1: Работа при установленной частоте 2: Работа при верхнем пределе частоты 3: Работа при нижнем пределе частоты 4: Работа на резервной частоте	0	☆
P23.31	Резервная частота	0,0÷100,0 % (максимальная частота)	5,0 %	☆

Таблица 5.21 – Параметры защиты двигателя

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 24: Параметры защиты двигателя				
P24.00	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки	0,20÷10,00 Чем больше значение, тем дольше допустимая перегрузка и тем выше риск повреждения двигателя при перегреве.	1,00	☆
P24.01	Ток перегрузки двигателя при нулевой скорости	50,0÷150,0 %	100,0 %	☆
P24.02	Ток перегрузки двигателя при номинальной скорости	50,0÷150,0 %	115,0 %	☆

Двигатель с крыльчаткой на валу двигателя имеет плохой теплоотвод при работе на низких частотах. P24.01 и P24.02 используются для установки точки перегрузки при нулевой скорости нуля и точки перегрузки при номинальной скорости, чтобы достигнуть более приемлемой работы защиты двигателя при различных скоростях





Преобразователь защищает двигатель от перегрузки только при включении P24.04, P24.00 используется для регулировки времени кривой обратного времени перегрузки. Минимальное время перегрузки составляет 5,0 с.
Примечание: пользователь должен правильно установить три параметра – P24.00, P24.01 и P24.02 – в соответствии с фактической перегрузочной способностью двигателя. Если установлено чрезмерное значение, двигатель подвержен повреждению при перегреве, а инвертор заблаговременно не предупредит защиту об опасности.

P24.03	Уровень предупреждения о перегрузке двигателя	50÷100 %, Когда выходной ток больше, чем это значение, то выбранный DO с функцией 26 группа паметров (предупреждение перегрузки двигателя)	80 %	☆

Продолжение таблицы 5.21

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P24.04	Опция защиты двигателя	Разряд единиц: Выбор защиты двигателя 1 0: Выключить защиту при перегрузке 1: Включить защиту при перегрузке Разряд десяток: Выбор защиты двигателя 2 0: Выключить защиту при перегрузке 1: Включить защиту при перегрузке	11	☆

В настройке по умолчанию преобразователя нет тепловой защиты двигателя. Чтобы включить эту защиту, пожалуйста, убедитесь, что данный двигатель имеет датчик температуры. PTC означает датчик двигателя, PTC1000 и PTC100 – это разные типы датчиков двигателя. Если ваш двигатель имеет датчик температуры, вам нужно использовать нашу опциональную карту для подключения PTC1000 или PTC100 и установить тип датчика температуры (P24.08), чтобы запустить защиту двигателя от перегрева. Пользователь может просматривать текущую температуру двигателя через функциональный код r27.07. Если температура двигателя превышает порог тревоги перегрева двигателя (P24.10), цифровой выход с функцией – «25: включена сигнализация перегрузки двигателя» замкнется. Если температура двигателя превышает порог защиты от перегрева двигателя (P24.09), инвертор подаст сигнал тревоги об ошибке перегрева двигателя (Er. oH3) и запустит соответствующее защитное действие.

★ Ошибка перегрева двигателя (Er. oH 3) не может быть сброшена немедленно до тех пор, пока температура двигателя не упадет до значения намного ниже порога защиты.

P24.08	Тип датчика температуры двигателя	0: Нет 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84-130	0	☆
P24.09	Порог ошибки перегрева двигателя	0,0÷200,0 °C	120,0 °C	☆
P24.10	Порог предупреждения о перегреве двигателя	0,0÷200,0 °C Когда температура двигателя, определяемая датчиком температуры, превышает это значение, выбранный DO с функцией «27: предупреждение о превышении температуры двигателя» замкнется	90,0 °C	☆
r24.11	Температура двигателя	Ед. измерения 0,1 °C Отображает температуру двигателя, определяемую датчиком температуры	–	●
P24.12	Защита пониженной нагрузки	0: Отключена 1: Включена	0	☆
P24.13	Уровень обнаружения пониженной нагрузки	0,0÷100 %	10,0 %	☆
P24.14	Время обнаружения пониженной нагрузки	0,000÷60,000 с	1,000 с	☆

Если выходной ток ниже уровня пониженной нагрузки (P24.13) и это состояние продолжается в течение времени пониженной нагрузки (P24.14), когда включена защита от пониженной нагрузки (P24.12 = 1) и инвертор находится в рабочем режиме, а не в динамическом торможении, то инвертор выдает отчет об ошибке защиты от пониженной нагрузки (Er. LL) и останавливает как настройку защиты от разгрузки (P24.12).

Таблица 5.22 – Информация о текущей ошибке

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 25: Информация о текущей ошибке				
r25.00	Тип текущей ошибки	Подробнее см. в главе 6 «Диагностика неисправностей и их решение»	–	●
r25.01	Выходная частота при ошибке	Ед. измерения: 0,01 Гц	–	●
r25.02	Выходной ток при ошибке	Ед. измерения: 0,1 А	–	●
r25.03	Напряжение шины при ошибке	Ед. измерения: В	–	●
r25.04	Состояние режима работы 1 при ошибке	См. параметр r27.10 для подробностей	–	●
r25.05	Состояние цифровых входов при ошибке	Бит 0 ÷ бит 6 соответствуют DI1 ÷ DI7 Бит 12 ÷ бит 15 соответствуют VDI1 ÷ VDI4	–	●
r25.06	Рабочее время при ошибке	Ед. измерения: 0,01 с	–	●
r25.07	Суммарное рабочее время при ошибке	Ед. измерения: час	–	●
r25.08	Заданная частота при ошибке	Ед. измерения: 0,01 Гц	–	●
r25.09	Заданный момент при ошибке	Ед. измерения: 0,1 % по сравнению с номинальным крутящим моментом двигателя	–	●
r25.10	Скорость энкодера при ошибке	Ед. измерения: об/мин	–	●
r25.11	Электрический угол при ошибке	Ед. измерения: 0,1°	–	●
r25.12	Состояние режима работы 2 при ошибке	См. параметр r27.11 для подробностей	–	●
r25.13	Состояние выходных клемм при ошибке	Определять в соответствии с ед. измерения: 0: Выключено 1: Включено бит0: DO1 бит1: DO2 бит2: Реле бит3 ÷ бит7: Зарезервированно бит8: VDO1 бит9: VDO2	–	●
r25.14	Температура радиатора при ошибке	Ед. измерения: 0,1 °C	–	●
r25.15	Низкоуровневая ошибка	Тип неисправности см. в главе 6 «Диагностика неисправностей и их решение»	–	●
r25.16	Тип предупреждения	Тип неисправности см. в главе 6 «Диагностика неисправностей и их решение»	–	●

Таблица 5.23 – Журнал ошибок

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 26: Журнал ошибок				
r26.00	Тип последней ошибки 1	См. подробности в главе 6	–	●
r26.01	Выходная частота при ошибке 1	Ед. измерения: 0,01 Гц	–	●
r26.02	Выходной ток при ошибке 1	Ед. измерения: 0,1 А	–	●
r26.03	Напряжение шины при ошибке 1	Ед. измерения: В	–	●
r26.04	Состояние режима работы 1 при ошибке 1	См. параметр r27.10	–	●
r26.05	Состояние цифровых выходов при ошибке 1	бит 0 ÷ бит 6 соответствуют DI1÷DI7 бит 12 ÷ бит 15 соответствуют VDI1÷VDI4	–	●
r26.06	Рабочее время при ошибке 1	Ед. измерения: 0,01 с	–	●
r26.07	Сумарное рабочее время при ошибке 2	Ед. измерения: час	–	●
r26.08	Тип последней ошибки 2	Совпадает с описанием последней ошибки	–	●
r26.09	Выходная частота при ошибке 2		–	●
r26.10	Выходной ток при ошибке 2		–	●
r26.11	Напряжение шины при ошибке 2		–	●
r26.12	Состояние режима работы 1 при ошибке 2		–	●
r26.13	Состояние цифровых выходов при ошибке 2		–	●
r26.14	Рабочее время при ошибке 2		–	●
r26.15	Суммарное рабочее время при ошибке 2		–	●
r26.16	Тип последней ошибки 3	Совпадает с описанием последней ошибки	–	●
r26.17	Выходная частота при ошибке 3		–	●
r26.18	Выходной ток при ошибке 3		–	●
r26.19	Напряжение шины при ошибке 3		–	●
r26.20	Состояние режима работы 1 при ошибке 3		–	●
r26.21	Состояние цифровых выходов при ошибке 3		–	●
r26.22	Рабочее время при ошибке 3		–	●
r26.23	Суммарное рабочее время при ошибке 3		–	●

Таблица 5.24 – Монитор состояния

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 27: Монитор состояния				
r27.00	Рабочая частота	Может установить единицу измерения в соответствии с параметром P21.07	–	●
r27.01	Установленная частота	Может установить единицу измерения в соответствии с параметром P21.07	–	●
r27.02	Индикатор направления	бит 0: Направление рабочей частоты (0 – положительное направление; 1 – отрицательное направление, то же самое ниже) бит 1: Направление частоты бит 2: Направление основной частоты бит 3: Направление дополнительной частоты бит 4: Направление «Увеличить/уменьшить» бит 5: Направление частоты обратной связи энкодера Зарезервировано свыше бит 6	–	●
r27.03	Напряжение шины	Ед. измерения: 1 В	–	●
r27.04	Настройка разделения напряжения/частоты	Ед. измерения: 0,1 %	–	●
r27.05	Выходное напряжение	Ед. измерения: 0,1 В	–	●
r27.06	Выходной ток	Ед. измерения: 0,1 А	–	●
r27.07	Процент выходного тока	Ед. измерения: 0,1 % (100 % номинального тока двигателя)	–	●
r27.08	Выходной крутящий момент	0,1 %	–	●
r27.09	Задание крутящего момента	0,1 %	–	●

Продолжение таблицы 5.24

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r27.10	Состояние 1 режима работы приводов	бит 0: Состояние работы: 0 — останов; 1 — пуск бит 1: Направление двигателя: 0 — вперед; 1 — назад бит 2: Сигнал готовности: 0 — не готов; 1 — готов бит 3: Состояние ошибки: 0 — нет ошибки; 1 — ошибка бит 4÷5: Тип ошибки: 0 — свободный останов; 1 — быстрый останов; 2 — останов в соответствии с режимом останова; 3 — продолжение работы бит 6: Состояние толчка: 0 — без толчка; 1 — состояние толчка бит 7: Автонастройка: 0 — нет; 1 — да бит 8: Торможение постоянным током: 0 — без торможения постоянным током; 1 — торможение постоянным током бит 9: Зарезервировано бит 10÷11: Ускорение и замедление: 0 — останов/нулевой выход; 1 — повышение скорости; 2 — замедление; 3 — постоянная скорость бит 12: Состояние предупреждения: 0 — без предупреждения; 1 — предупреждение бит 13: Состояние ограничения тока: 0 — нет; 1 — да бит 14: Регулировка отключения при перенапряжении: 0 — нет; 1 — да бит 15: Регулировка пониженного напряжения при отключении: 0 — нет; 1 — да	—	●
r27.11	Режим работы приводов 2	бит 0÷1: Источник текущей команды: 0 — кнопочная панель; 1 — клемма; 2 — канал связи бит 2÷3: Опция двигателя: 0 — двигатель 1; 1 — двигатель 2 бит 4÷5: Текущее управление двигателем: 0 — VF; 1 — SVC; 2 — VC бит 6÷7: Текущий режим работы: 0 — скорость; 1 — крутящий момент; 2 — положение	—	●
r27.13	Время работы	0÷65535 мин	0 мин	●
r27.14	Время включения	Ед. измерения: час	—	●
r27.15	Накопленное время работы	Ед. измерения: час	—	●
r27.18	Температура радиатора	Ед. измерения: 0,1 °C	—	●
r27.19	Основная частота	Ед. измерения: 0,01 Гц	—	●
r27.20	Дополнительная частота	Ед. измерения: 0,01 Гц	—	●
r27.21	Частота увеличить/ уменьшить	Ед. измерения: 0,01 Гц	—	●

Таблица 5.25 – Параметры Modbus

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 30: Параметры Modbus				
P30.00	Тип канала связи	0: Modbus 1: CANopen	0	★
P30.01	Адрес привод	1÷247	1	★
P30.02	Скорость передачи данных Modbus	0: 1 200 бит/с 1: 2 400 бит/с 2: 4 800 бит/с 3: 9 600 бит/с 4: 19 200 бит/с 5: 38 400 бит/с 6: 57 600 бит/с; 7: 115 200 бит/с	3	★
P30.03	Формат данных Modbus	0: 1-8-N-1 (1 начальный бит + 8 битов информации; 1 стоповый бит) 1: 1-8-E-1 (1 начальный бит + 8 битов информации + 1 контроль четности + 1 стоповый бит) 2: 1-8-0-1 (1 начальный бит + 8 битов информации + 1 проверка на нечетность + 1 стоповый бит) 3: 1-8-N-2 (1 начальный бит + 8 битов информации + 2 стоповых бита) 4: 1-8-E-2 (1 начальный бит + 8 битов информации + 1 контроль четности + 2 стоповых бита) 5: 1-8-0-2 (1 начальный бит + 8 битов информации + 1 проверка на нечетность + 2 стоповых бита)	0	★
P30.04	Задержка отклика Modbus	1÷20 мс	2 мс	★
P30.05	Превышение времени ответа Modbus	0,0÷60,0 с 0,0 — оключено Если ответ от устройства master не получен в течение этого времени, преобразователь выведет ошибку Er. 485	0,0 с	★
r30.06	Количество кадров, полученных Modbus	При каждом получении кадра это значение увеличивается на 1,0 — 65535 циклов	–	●
r30.07	Количество кадров, отправляемы Modbus	При каждом отправлении кадра это значение увеличивается на 1,0 — 65,536 циклов	–	●
r30.08	Количество кадров ошибки, полученных Modbus	Каждый раз, когда принимается кадр ошибки CRC (контрольной суммы), это значение увеличивается на 1,0 — 65535 циклов. Оно может быть использовано для оценки степени помех связи	–	●
P30.09	Опция системы с конфигурацией «Подчиненный — мастер» Modbus	0: Подчиненное устройство 1: Устройство «Мастер» (широковещательные команды)	0	★

Продолжение таблицы 5.25

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P30.10	Память подчиненного устройства, когда преобразователь является мастером	1÷9 соответствует 0x7001÷0x7009	1	☆
P30.11	Данные, отправляемые основным устройством	0: Выходная частота 1: Установленная частота 2: Выходной крутящий момент 3: Установленный крутящий момент 4: Настройка ПИД 5: Обратная связь ПИД 6: Выходной ток	0	☆
P30.12	Период отправки основного устройства	0,010÷10,000 с В качестве основного устройства, после отправки одного кадра, следующий кадр отправляется после этой задержки	0.1с	☆
P30.13	Коэффициент пропорциональности получения подчиненного устройства	-10,000÷10,000 Значения подчиненных регистров 0x7001 и 0x7002 вступают в силу после прохождения через этот коэффициент масштабирования	1.00	☆
P30.14	Единица скорости специального регистра обмена данными	0: 0,01 % 1: 0,01 Гц 2: 1 об/мин Некоторые единицы конкретных регистров обмена данными могут быть заданы этим параметром. Подробности см. в приложении A	0	☆
P30.15	Характеристики отклика Modbus	Если формат принимаемого кадра является регистром записи, то этот параметр можно установить для ответа центральной ЭВМ 0: Ответ центральной ЭВМ (стандартный протокол Modbus) 1: Без ответа центральной ЭВМ (не стандартный протокол Modbus)	0	☆

Таблица 5.26 – Параметры CANopen

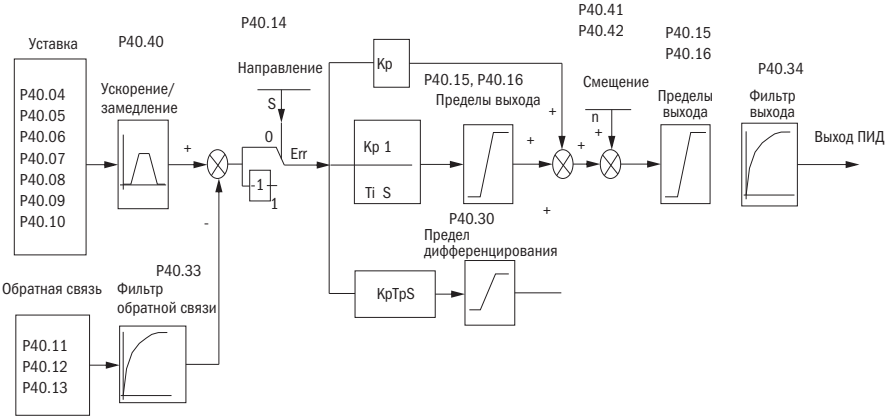
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 31: Параметры CANopen				
P31.00	Адрес канала связи CANopen	1÷127	1	☆
P31.01	Скорость передачи данных CANopen	0: 100 k 1: 125 k 2: 250 k 3: 500 k 4: 1 M	3	☆
P31.02	Дополнительное время CANopen	1÷20 мс	4 мс	☆
r31.07	Номер версии CANopen	Отображает номер версии CANopen	–	●
r31.08	Рабочее состояние CANopen	0: Состоянии инициализации 1: Разъединено 2: Подключение/подготовка 3: Остановлено 4: Работоспособное состояние 5: Предпусковой	–	●
r31.10	Количество ошибок получения CANopen	Количество кадров ошибок, полученных CANopen, не сохраняется после выключения питания	–	●
r31.11	Количество ошибок отправления CANopen	Количество кадров ошибок, отправленных CANopen, не сохраняется после выключения питания	–	●
r31.12	Количество кадров получения CANopen	Количество кадров, полученных CANopen, не сохраняется после выключения питания	–	●
r31.14	Количество кадров отправления	Количество кадров, отправленных CANopen не сохраняется после выключения питания	–	●

Таблица 5.27 – Параметры ПИД-регулятора

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 40: ПИД-регулятор				
r40.00	Выходное значение ПИД	Только для чтения ед. измерения: 0,1 %	–	●
r40.01	Уставка ПИД	Только для чтения ед. измерения: 0,1 %	–	●
r40.02	Обратная связь ПИД	Только для чтения ед. измерения: 0,1 %	–	●

Продолжение таблицы 5.27

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r40.03	Значение отклонения ПИД	Только для чтения ед. измерения: 0,1 %	–	●



P40.04	Уставка ПИД	Разряд единиц: Основной источник уставки ПИД (ref1) 0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (IO-плата расширения) 4: AI4 (IO-плата расширения) 5: HDI 6: Промышленная сеть Разряд десяток: Дополнительный источник уставки ПИД (ref2) совпадает с разрядом единиц	00	☆
P40.05	Диапазон обратной связи	0,01÷655,35	100,00	☆
P40.06	Цифровая настройка ПИД 0	0,0÷P40.05	0,0 %	☆
P40.07	Цифровая настройка ПИД 1	0,0÷P40.05	0,0 %	☆
P40.08	Цифровая настройка ПИД 2	0,0÷P40.05	0,0 %	☆

Продолжение таблицы 5.27

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.09	Цифровая настройка ПИД 3	0,0÷P40.05	0,0 %	☆

Когда источником уставки ПИД является цифровая настройка, цифровая настройка ПИД 0÷3 зависит от функции клеммы DI 43 (предустановка ПИД, вход 1) и 44 (предустановка ПИД, клемма 2):

ПИД, вход 1	ПИД, вход 2	Значение цифровой настройки ПИД (0,1%)
Выкл	Выкл	P40.06 × 100,0 % / P40.05
Выкл	Вкл	P40.07 × 100,0 % / P40.05
Вкл	Выкл	P40.08 × 100,0 % / P40.05
Вкл	Вкл	P40.09 × 100,0 % / P40.05

Например, когда AI1 используется в качестве обратной связи ПИД, если полный диапазон соответствует давлению 16,0 кг и требуется, чтобы уставка ПИД была 8,0 кг, то установите диапазон обратной связи ПИД P40.05 = 16,00. Цифровая клемма опорного сигнала ПИД выбирает до P40.06 — установите P40.06 (предустановленная настройка ПИД 0) = 8,00.

P40.10	Выбор источника уставки (ref) ПИД	0: ref1 1: ref1 + ref2 2: ref1 -r ef2 3: ref1 × ref2 4: ref1/ref2 5: Min (ref1, ref2) 6: Max (ref1 ,ref2) 7: (ref1 + ref2)/2 8: Переключение ref1 и ref2	0	☆
P40.11	Источник обратной связи ПИД 1	Разряд единиц 0: Источник обратной связи ПИД 1 (fdb1) 0: AI1 1: AI2 2: AI3 (дополнительная плата) 3: AI4 (дополнительная плата) 4: HDI импульсный вход 5: Промышленная связь 6: Номинальный выходной ток двигателя 7: Номинальная выходная частота двигателя 8: Номинальный выходной крутящий момент двигателя 9: Номинальная выходная частота двигателя Разряд десяток: Источник обратной связи ПИД 2 (fdb2) Совпадает с разрядом единиц	00	☆
P40.13	Выбор функции обратной связи ПИД	0: fdb1 1: fdb1 + fdb2 2: fdb1 - fdb2 3: fdb1 × fdb2 4: fdb1/fdb2 5: Min (fdb1, fdb2). Минимальное значение из двух 6: Max (fdb1, fdb2). Максимальное значение из двух 7: (ref1 + ref2)/2 8: Переключение fdb1и fdb2	0	☆

Продолжение таблицы 5.27

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.14	Направление ПИД	0: Выход ПИД положителен: когда сигнал обратной связи превышает уставку ПИД, выходная частота инвертора будет уменьшаться, чтобы сбалансировать ПИД. Например, для насоса 1: Выход ПИД отрицателен: когда сигнал обратной связи больше, чем уставка ПИД, выходная частота инвертора будет увеличиваться, чтобы сбалансировать ПИД. Например, для вентилятора	0	☆
P40.15	Верхний предел ПИД-выхода	-100,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P40.16	Нижний предел ПИД-выхода	-100,0÷100,0 %	0,0 %	☆
P40.17	Пропорциональный коэффициент усиления KP1	0,00÷10,00 Функция применяется к пропорциональному коэффициенту усиления P ПИД-входа P определяет силу всего ПИД-регулятора. Показатель 100 означает, что при смещении ПИД обратной связи и при заданном значении составляет 100 %, диапазон регулировки ПИД-регулятора — это максимальная частота (игнорирование интегральной и дифференциальной функции)	5,0 %	☆
P40.18	Время интегрирования TI1	0,01÷10,00 с Этот параметр определяет скорость работы ПИД-регулятора для осуществления интегральной регулировки по отклонению ПИД-обратной связи и уставки Когда отклонение ПИД-обратной связи и уставки составляет 100 %, интегральный регулятор работает непрерывно по истечении времени (игнорируя пропорциональный и дифференциальный коэффициент) для достижения макс. частоты (P01.06) или макс. напряжения (P12.21). Чем короче интегральное время, тем сильнее регулировка	1,00 с	☆
P40.19	Дифференциальное время TD1	0,000÷10,000 с Этот параметр определяет силу отношения изменения при выполнении ПИД-регулятором интегральной регулировки по отклонению обратной связи ПИД и опорного сигнала Если обратная связь ПИД изменяется на 100 % в течение этого времени, то регулировка интегрального регулятора (игнорируя пропорциональный эффект и дифференциальный эффект) составляет макс. частоту (P01.06) или макс. напряжение (P12.21). Чем дольше время интегрирования, тем сильнее регулировка	0,000 с	☆
P40.20	Пропорциональный коэффициент усиления KP2	0,00÷200,0 %	5,0 %	☆
P40.21	Время интегрирования TI2	0,00÷20,00 с	1,00 с	☆

Продолжение таблицы 5.27

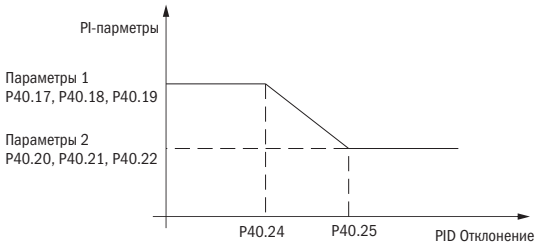
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.22	Дифференциальное время TD2	0,000÷0,100 с	0,000 с	☆
P40.23	Условие переключения ПИД-параметров	0: без переключения Не переключать, использовать KP1, TI1, TD1 1: Переключение через DI Переключать с помощью клеммы DI KP1, TI1, TD1 используются, когда нет сигнала на DI с функцией 41; KP2, TI2, TD2 — когда сигнал подан 2: Автоматическое переключение, основанное на отклонении Абсолютное значение отклонения команды PID и обратной связи меньше, чем P40.24, при использовании KP1, TI1, TD1. Абсолютное значение отклонения больше, чем P40.25, при использовании параметров KP2, TI2, TD2. Абсолютное значение отклонения находится между P40.24 и P40.25, два набора параметров линейно переходят	0	☆
P40.24	Отклонение переключения параметров ПИД 1	0,0 % ÷ P40.25	20,0 %	☆
P40.25	Отклонение переключения параметров ПИД 2	P40.24 ÷ 100,0 %	80,0 %	☆

При некоторых применениях одного группового параметра ПИД недостаточно, в зависимости от ситуации будут приняты различные параметры ПИД.

Коды функций используются для переключения двух групп параметров ПИД. Режим настройки параметров регулятора P40.20 ÷ P40.22 аналогичен параметрам P40.17 ÷ P40.19.

Две группы ПИД-параметров могут быть переключены через клемму DI или автоматически в соответствии с отклонением ПИД.

Выбрано автоматическое переключение: когда абсолютное значение отклонения между заданным и обратной связью меньше P40.24 (отклонение переключения параметра ПИД 1), выбор параметра ПИД является группой 1. Когда абсолютное значение отклонения между заданным и обратной связью больше, чем P40.25 (отклонение переключения параметра ПИД 2), выбор параметра PID является группой 2. Когда абсолютное значение отклонения между заданным и обратной связью находится между P40.24 и P40.25, параметр ПИД представляет собой линейную интерполяцию двух групп параметров ПИД, показанных ниже.

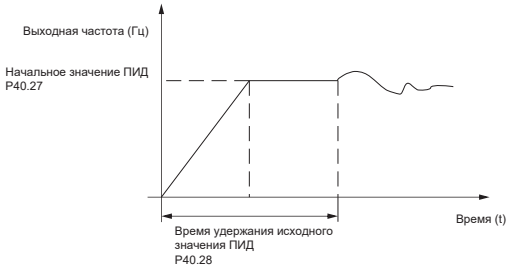


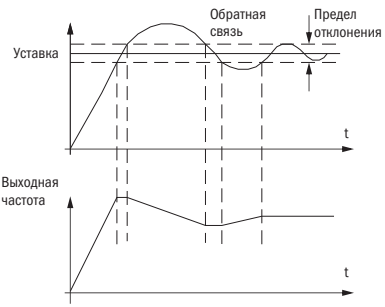
P40.26	Порог разделения ПИД-интеграла	0,0÷100,0 %	100,0 %	☆
P40.27	Начальное значение ПИД	0,0÷100,0 %	0,0 %	☆

Продолжение таблицы 5.27

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.28	Время удержания начального значения ПИД	0,00÷650,00 с	0,00 с	☆

Эта функция действительна только тогда, когда P40.39 = 0, который не вычисляется. ПИД-выход сбрасывается после остановки инвертора. Если P40.28 ≠ 0, то при работе инвертора выход ПИД равен начальному значению ПИД и сохраняет время P40.28.



P40.29	Предел отклонения ПИД	0,0÷100,0 % Выход ПИД-системы находится относительно максимального отклонения уставки. Как показано на диаграмме ниже, ПИД-регулятор перестает работать во время предела отклонения. Установите функцию правильно, чтобы настроить точность и стабильность работы системы 	0,0 %	☆
P40.30	Дифференциальный предел ПИД	0,00÷100,00 %	1,00 %	☆
P40.33	Время фильтра обратной связи ПИД	0,000÷30,000 с	0,010 с	☆
P40.34	Время фильтра выхода ПИД	0,000÷30,000 с	0,010 с	☆
P40.35	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД (нижний предел)	0,0 (без обнаружения) ÷ 100,0 %	0,0 %	☆

Продолжение таблицы 5.27

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.36	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P40.37	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД (верхний предел)	0,0÷100,0 % (без обнаружения)	100,0 %	☆
P40.38	Время обнаружения потери обратной связи ПИД (верхний предел)	0,000÷30,000 с	0,000 с	☆
P40.39	Функционирование ПИД при останове	0 — ПИД не функционирует при останове 1 — ПИД функционирует при останове	0	☆
P40.40	Команда ПИД для времени ускорения и замедления	0,0÷6000,0 с	0,0 с	☆
P40.41	Выбор сдвига ПИД	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (дополнительная плата)	0	☆
P40.42	Цифровая настройка сдвига ПИД	-100,0÷100,0 %	0,0 %	☆

Таблица 5.28 – Режим сна

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 41: Режим сна				
P41.00	Источник режима сна/пробуждения	Разряд единиц: Выбор режима сна 0: Без функции сна 1: Сон по частоте 2: AI1-сон (AI1 как обратная связь давления) 3: AI2-сон (AI2 как обратная связь давления) 4: AI3-сон (AI3 как обратная связь давления) 3: AI4-сон (AI4 как обратная связь давления) Разряд десяток: Выбор режима пробуждения 0: Пробуждение по частоте 1: AI1-пробуждение (AI1 как обратная связь давления) 2: AI2-пробуждение (AI2 как обратная связь давления) 3: AI3-пробуждение (AI3 как обратная связь давления) 4: AI4-пробуждение (AI4 как обратная связь давления) Разряд сотен: Выбор направления сна/пробуждения 0: Положительное направление Источник сна (AI1 ÷ AI4) > P41.03, инвертор будет спать Источник пробуждения (AI1 ÷ AI4) < P41.04, инвертор будет бодрствовать 1: Обратное направление Источник сна (AI1 ÷ AI4) < P41.03, инвертор спит Источник пробуждения (AI1 ÷ AI4) > P41.04, инвертор пробуждается • Когда источник сна и источник пробуждения совпадают, пожалуйста, обратите внимание на соотношение размеров P41.03 и P41.04. Если установка параметра черезмерна, то при выборе условия пробуждения, даже если установлено условие сна, состояние сна не может быть введено, и при использовании этого режима требуется особое внимание	010	☆
P41.01	Значение режима сна по частоте	0,0÷600 Гц При частоте ниже этого значения инвертор перейдет в режим сна	0,00 Гц	☆
P41.02	Значение пробуждения по частоте	0,0÷600,00 При частоте выше этого значения преобразователь вернется в работу	0,00 Гц	☆

При выборе частоты сна и частоты пробуждения необходимо соблюдать условие P41.01 < P41.02. Когда источник частоты — это ПИД и пробуждение происходит по частоте, необходимо настроить параметр P40.39 = 1.

P41.03	Порог режима сна по давлению	0÷100,0 %	0,0 %	☆
P41.04	Порог пробуждения по давлению	0,0÷100,0 %	0,0 %	☆

Продолжение таблицы 5.28

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P41.05	Время задержки сна	0,0÷6000,0 с	0,0 с	☆
P41.06	Время задержки пробуждения	0,0÷6000,0 с	0,0 с	☆
P41.07	Время торможения сна	Значение настройки определяется P03.16 P03.16 = 2; 0,00÷600,00 с P03.16 = 1; 0,0÷6 000,0 с P03.16 = 0; 0÷60 000 с P41.07 установлен на 0, торможение выбегом	0,00 с	☆

Таблица 5.29 – Параметры простого ПЛК

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 42: Простой ПЛК				
r42.00	Текущий режим работы ПЛК	Только чтение	–	●
r42.01	Оставшееся время текущей работы ПЛК	Только чтение	–	●
r42.02	Время циклов ПЛК	Только чтение	–	●
P42.03	Простой режим работы ПЛК	Разряд единиц: 0: Один цикл, после останов 1: Один цикл, после удержания последней скорости 2: Повторный цикл 3: Сброс ПЛК при остановке одного цикла Разряд десяток: 0: Выключение питания без сохранения 1: Выключение питания с сохранением Разряд сотен: 0: Остановка без сохранения 1: Остановка с сохранением 0: Перезапуск с первой ступени; остановка во время работы (вызвана командой «Стоп», неисправность или потеря питания), запуск с первой ступени после перезапуска 1: Продолжает работать с частоты остановки; остановится во время работы (причина – команда остановки и неисправность), инвертор автоматически запишет время работы, войдет в стадию после перезапуска и сохранит оставшуюся работу на заданной частоте	003	☆
P42.04	Количество циклов ПЛК	1÷60 000	1	☆
P42.05	Время выполнения шага 1 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21 Примечание: время работы не включает время ускорения и замедления	0,0	☆

Продолжение таблицы 5.29

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P42.06	Время выполнения шага 2 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.07	Время выполнения шага 3 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.08	Время выполнения шага 4 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.09	Время выполнения шага 5 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.10	Время выполнения шага 6 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.11	Время выполнения шага 7 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.12	Время выполнения шага 8 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.13	Время выполнения шага 9 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.14	Время выполнения шага 10 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.15	Время выполнения шага 11 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.16	Время выполнения шага 12 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0.0	☆
P42.17	Время выполнения шага 13 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.18	Время выполнения шага 14 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.19	Время выполнения шага 15 ПЛК	0,0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.20	Время выполнения шага 16 ПЛК	0.0÷6553,5, единица зависит от P42.21	0,0	☆
P42.21	Единица измерения время работы ПЛК	0: Секунда 1: Минута 2: Час	0	☆
P42.22	Селектор времени ускорения/замедления, шаг 1-4 ПЛК	Разряд единиц: Селектор времени ускорения/замедления, шаг 1 Разрядок десяток: Селектор времени ускорения/замедления, шаг 2 Разряд сотен: Селектор времени ускорения/замедления, шаг 3 Разряд тысячных: Селектор времени ускорения/замедления, шаг 4 0: Время ускорения/замедления 1 1: Время ускорения/замедления 2 2: Время ускорения/замедления 3 3: Время ускорения/замедления 4	0000	☆

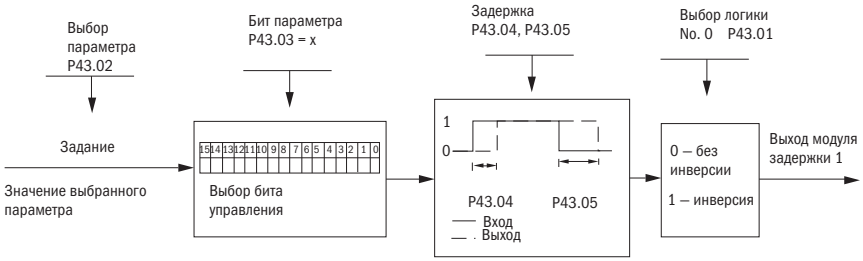
Продолжение таблицы 5.29

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P42.23	Селектор времени ускорения/замедления, шаг 5-8 ПЛК	Разряд единиц: Время ускорения/замедления 5 Разрядок десяток: Время ускорения/замедления 6 Разряд сотен: Время ускорения/замедления 7 Разряд тысячных: Время ускорения/замедления 8 0: Время ускорения/замедления 1 1: Время ускорения/замедления 2 2: Время ускорения/замедления 3 3: Время ускорения/замедления 4	0000	☆
P42.24	Селектор времени ускорения/замедления, шаг 9-12 ПЛК	Разряд единиц: Время ускорения/замедления 9 Разрядок десяток: Время ускорения/замедления 10 Разряд сотен: Время ускорения/замедления 11 Разряд тысячных: Время ускорения/замедления 12 0: Время ускорения/замедления 1 1: Время ускорения/замедления 2 2: Время ускорения/замедления 3 3: Время ускорения/замедления 4	0000	☆
P42.25	Селектор времени ускорения/замедления, шаг 13-16 ПЛК	Разряд единиц: Время ускорения/замедления 13 Разрядок десяток: Время ускорения/замедления 14 Разряд сотен: Время ускорения/замедления 15 Разряд тысячных: Время ускорения/замедления 16 0: Время ускорения/замедления 1 1: Время ускорения/замедления 2 2: Время ускорения/замедления 3 3: Время ускорения/замедления 4	0000	☆
P42.26	Время торможения остановки ПЛК	0,01÷60 000 с Значение настройки P03.16 P03.16 = 2; 0,00÷600,00 с P03.16 = 1; 0,0÷6 000,0 с P03.16 = 0; 0 ÷60 000 с	20,00 с	☆

Таблица 5.30 – Модули задержек

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 43: Модули задержек				
r43.00	Состояние выхода модуля задержки	Используется для просмотра текущего состояния выхода модуля задержки. Используется битовое определение, бит 0 ÷ бит 3 соответственно указывает на состояние выхода модулей задержки 1÷4. 0 – выключен, 1 – включен	–	●

Всего имеется 4 модуля задержки. Модуль задержки может собирать состояние 0÷15 бит всех параметров, которые можно просмотреть в таблице кодов функций, и, наконец, выводить состояние блока задержки после обработки задержки и выбора логики. Может использоваться для DI/DO, задержки выхода компаратора / логического блока и других функций, а также в качестве виртуального реле.



На рисунке показана структурная схема модуля задержки 1, модуля задержки 2-4 и так далее. Модули задержки можно использовать для обработки задержки DI DO также можно комбинировать с блоками компаратора и логическими блоками для более сложных применений.

P43.01	Логика блока задержки 1-6	0000÷1111 B Бит 0 ÷ бит 3 соответствует модулям задержки 1÷4, которые используются для указания того, является ли выход блока задержки инвертированным.	0	☆
P43.02	Выбор параметра входа модуля задержки 1	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	☆
P43.03	Выбор входного бита модуля задержки 1	0÷15	0	☆
P43.04	Время задержки включения модуля задержки 1	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆
P43.05	Время задержки выключения модуля задержки 1	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆
P43.06	Выбор параметра входа модуля задержки 2	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	☆
P43.07	Выбор входного бита модуля задержки 2	0÷15	0	☆
P43.08	Время задержки включения модуля задержки 2	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆
P43.09	Время задержки выключения модуля задержки 2	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆

Продолжение таблицы 5.30

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P43.10	Выбор параметра входа модуля задержки 3	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	☆
P43.11	Выбор входного бита модуля задержки 3	0÷15	0	☆
P43.12	Время задержки включения модуля задержки 3	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆
P43.13	Время задержки выключения модуля задержки 3	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆
P43.14	Выбор параметра входа модуля задержки 4	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	☆
P43.15	Выбор входного бита модуля задержки 4	0÷15	0	☆
P43.16	Время задержки включения модуля задержки 4	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆
P43.17	Время задержки выключения модуля задержки 4	0,0÷3 000,0 с	0,0 с	☆

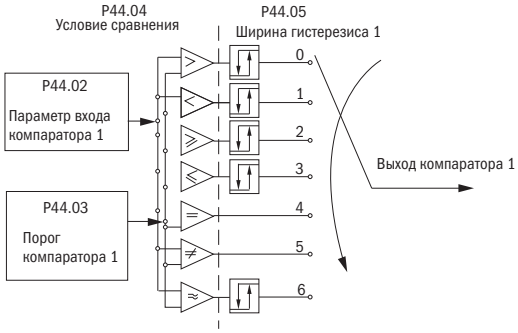
Таблица 5.31 – Компараторы и логическое устройство / контроллер

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 44: Компараторы и логическое устройство / контроллер				
r44.00	Выход компоратора 1÷4	Бит 0÷3 обозначает выход логического устройства 1÷4	–	●
r44.01	Выход логического блока 1÷4	Бит 0÷3 обозначает выход логического блока 1÷4	–	●
P44.02	Параметр входа компоратора 1	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.03	Порог компора-тора 1	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.04	Условие компора-тора 1	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	☆

Продолжение таблицы 5.31

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.05	Ширина гистерезиса компоратора 1	0÷65 535	0	☆

4 группы встроенного компоратора. Эта функция может быть использована для любых двух параметров. Выбрав условие сравнения, можно сравнить два параметра. При соблюдении условии выход компаратора будет 1, а при несоблюдении выход будет 0. Выход переменной селектора может выступать в качестве DI, VDI, входа виртуальных реле и DO, выхода реле и т. д.

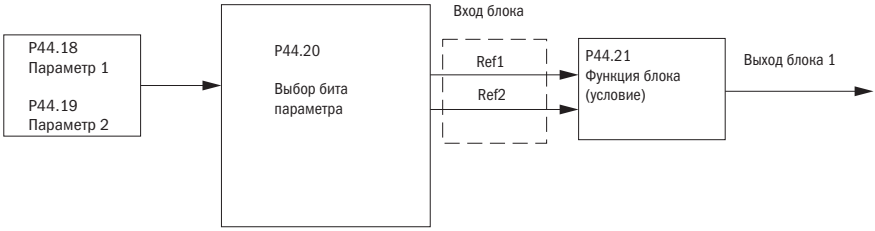


P44.06	Параметр входа компоратора 2	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.07	Порог компоратора 2	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.08	Условие компоратора 2	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	☆
P44.09	Ширина гистерезиса компоратора 2	0÷65 535	0	☆
P44.10	Параметр входа компоратора 3	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.11	Порог компоратора 3	00,00÷98Ю99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.12	Условие компоратора 3	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	☆
P44.13	Ширина гистерезиса компоратора 3	0÷65 535	0	☆
P44.14	Параметр входа компоратора 4	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.15	Порог компоратора 4	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.16	Условие компоратора 4	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	☆
P44.17	Ширина гистерезиса компоратора 4	0÷65 535	0	☆
P44.18	Параметр 1 логического блока 1	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.19	Параметр 2 логического блока 1	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆

Продолжение таблицы 5.31

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.20	Источник входа логического блока 1	Разряд ед.: Выбор бита параметра 1 0÷F (представляет 0÷15), PP44.18 соответствует 0÷15 бит Разряд десяток: Выбор бита параметра 2 0÷F (представляет 0÷15), PP44.19 соответствует 0÷15 бит	0	☆
P44.21	Функция логического блока 1	0: Без функции 1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref = 1 эффективная; Ref2 = 1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход, ширина импульса 200 мс	0	☆

4 встроенных логических блока K750. Логический блок может выполнять логическую обработку любых 0÷15 битов любого параметра 1 и любых из 0÷15 битов любого параметра 2. При выполнении условия выход блока будет 1. Выход логического блока может использоваться в качестве DI, VDI, блока задержки и других входов, DO, реле и других выходов.



P44.22	Параметр 1 порога логического блока 2	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.23	Параметр 2 логического блока 2	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.24	Источник входа логического блока 2	Разряд ед.: Выбор бита параметра 1 0÷F (представляет 0÷15), P44.22 соответствует 0÷15 бит Разряд десяток: Выбор бита параметра 2 0÷F (представляет 0÷15), P44.23 соответствует 0÷15 бит	0	☆

Продолжение таблицы 5.31

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.25	Функция логического блока 2	1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref = 1 эффективная; Ref2 = 1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход, ширина импульса 200 мс	0	☆
P44.26	Параметр 1 порога логического блока 3	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.27	Параметр 2 логического блока 3	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	0	☆
P44.28	Источник входа логического блока 3	Разряд ед.: Выбор бита параметра 1 0÷F (представляет 0÷15), P44.26 соответствует 0÷15 бит Разряд десяток: Выбор бита параметра 2 0÷F (представляет 0-15), P44.27 соответствует 0÷15 бит	0	☆
P44.29	Функция логического блока 3	1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref = 1 эффективная; Ref2 = 1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход, ширина импульса 200 мс	0	☆
P44.30	Параметр 1 логического блока 4	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.31	Параметр 2 логического блока 4	00,00÷98,99 (индекс кода функции)	00,00	☆
P44.32	Источник входа логического блока 4	Разряд ед.: Выбор бита параметра 1 0÷F (представляет 0÷15), P44.30 соответствует 0÷15 бит Разряд десяток: Выбор бита параметра 2 0÷F (представляет 0÷15), P44.31 соответствует 0÷15 бит	0	☆
P44.33	Функция логического блока 4	1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref = 1 эффективная; Ref2 = 1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход, ширина импульса 200 мс	0	☆

Продолжение таблицы 5.31

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.34	Постоянная настройка 1	0÷65 535	0	☆
P44.35	Постоянная настройка 2	0÷65 535	0	☆
P44.36	Постоянная настройка 3	0÷65 535	0	☆
P44.37	Постоянная настройка 4	-9 999÷9 999	0	☆
P44.38	Постоянная настройка 1 в соответствии с определением бита	0÷65 535 (определить как бит)	0	☆
P44.39	Постоянная настройка 2 в соответствии с определением бита	0÷65 535 (определить как бит)	0	☆
P44.40	Постоянная настройка 3 в соответствии с определением бита	0÷65 535 (определить как бит)	0	☆
P44.41	Постоянная настройка 4 в соответствии с определением бита	0÷65 535(определить как бит)	0	☆
Постоянная настройка для опорного значения компоратора или входа логического блока				

Таблица 5.32 — Многофункциональные счетчики

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 45: Многофункциональные счетчики				
r45.00	Значение входа счетчика 1	Значение счетчика до арифметического устройства, то есть количество импульсов, полученных счетчиком 1 32-битные данные только для чтения	–	●
r45.02	Значение счета счетчика 1	Значение счета после арифметического устройства 32-битные данные только для чтения	–	●
P45.04	Установленное значение счетчика 1	1 до 4294967295, когда значение счетчика 1 (после арифметического устройства) достигает этого значения, то DO с функцией 21 «Достижение значения счетчика 1» замыкается	1000	☆
P45.06	Максимальное значение счетчика 1	1 до 4294967295, устанавливает максимальное значение счетчика 1 (после арифметического устройства)	4294967295	☆
P45.08	Счетчик 1 Числитель арифметического устройства	1÷65 535 Значение счета счетчика 1 = значение входа счетчика 1 × (Числитель арифметического устройства / Знаменатель арифметического устройства)	1	☆

Продолжение таблицы 5.32

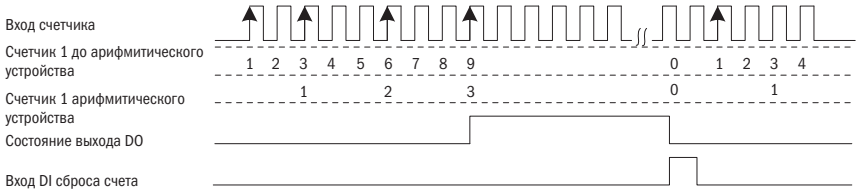
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P45.09	Счетчик 1 Знаменатель арифметического устройства	1÷65 535	1	☆

K750 имеет 2 встроенных счетчика: счетчик 1 – 32-битный многофункциональный счетчик с арифметическим устройством; счетчик 2 – 16-битный обычный счетчик без функции арифметического устройства. Теперь возьмем счетчик 1 в качестве примера, чтобы кратко объяснить его функцию и использование.

Счетчик 1 принимает импульсный сигнал через цифровой вход DI с функцией «Вход счетчика 1», и импульсный сигнал используется для подсчета импульсов счетчика 1 после прохождения через электронный редуктор. Когда значение счетчика достигает заданного значения (P45.04), тогда DO с функцией 21 «Достижение значения счетчика 1» замыкается. Когда значение счетчика достигает максимального значения (P45.06), выберите, следует ли остановить подсчет или сбросить счет в соответствии со значением P45.13.

Счетчик также может быть сброшен с помощью клеммы DI. Когда функцией DI является «Сброс счетчика 1» и на вход подан сигнал, счетчик 1 сбрасывается.

Например: P45.04 = 3, P45.08 = 3, P45.09 = 1, функция счетчика 1 как показано ниже.



r45.10	Фактическое значение счетчика 2	Только чтение	–	●
P45.11	Установленное значение счетчика 2	Когда значение счетчика счетчика 2, замыкается соответствующий выход 1÷65 535	1000	☆
P45.12	Максимальное значение счетчика 2	1÷65 535	65535	☆
P45.13	Управление счетчиком 1	Разряд единиц: Способ подсчета 0: Остановка подсчета после подсчета максимального значения 1: Сброс после подсчета максимального значения, пересчет от 0 Разряд десяток: Действие после того, как счетчик достигнет заданного значения 0: Работа 1: Выбег 2: Линейный останов 3: Аварийный останов Разряд сотен: Опция сохранения при выключении питания 0: Не сохраняйте значение счетчика при выключенном питании 1: Сохраните значение счетчика при выключенном питании	001	☆

Продолжение таблицы 5.32

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P45.14	Управление счетчиком 2	Разряд единиц: Способ подсчета 0: Остановка подсчета после подсчета максимального значения 1: Сброс после подсчета максимального значения, пересчет от 0 Разряд десяток: Действие после того, как счетчик достигнет заданного значения 0: Продолжение до пуска 1: Свободный останов 2: Линейный останов 3: Аварийный останов Разряд сотен: Опция сохранения при выключении питания 0: Не сохраняйте значение счетчика при выключенном питании 1: Сохраните значение счетчика при выключенном питании	100	☆

Действие переполнения счета 1/2: когда счетчик выше максимального значения.

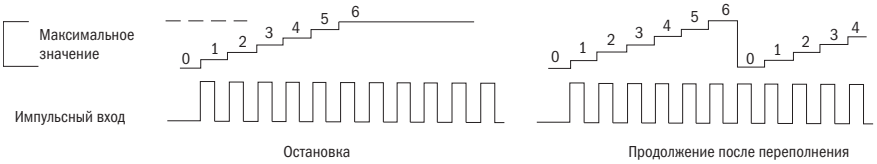


Таблица 5.33 – Параметры двигателя 2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Группа 60: Основные параметры двигателя 2				
P60.00	Режим управления	Совпадает с P00.04	0	★
P60.01	Верхний предел частоты	Совпадает с P01.07	0	★
P60.02	Цифровая настройка верхнего предела частоты	Нижний предел (P01.09) ÷ максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	☆
P60.04	Опция времени ускорения и замедления	0: Совпадает с двигателем 1 1: Время ускорения и замедления 3 При выборе 1 двигатель 2 может преобразовать между временем ускорения и замедления 3 и 4 с помощью функционального кода клеммы DI 55 или переключить выходной частотой, сравнимой с P60.05 и P60.06	0	★
P60.06	Переключение частоты времени замедления 2	0,00 Гц ÷ максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	☆
Группа 61: Параметр двигателя 2				
61.XX параметр P11.xx совпадает с двигателем 1				
Группа 62: Параметр скалярного управления двигателем 2				
62.XX совпадает с двигателем 1, скалярное управление P12.xx				
Группа 63: Параметр векторного управления двигателя 2				
63.XX совпадает с двигателем 2, векторное управление P13.xx				

Глава 6
Диагностика неисправностей и их решение

6.1 Неисправности и диагностика

При возникновении неисправности инвертор будет действовать в соответствии с атрибутом неисправности. При более серьезных неисправностях инвертор будет непосредственно блокировать выход; при общих неисправностях он может быть настроен на остановку или продолжение работы в соответствии с запланированным режимом остановки. После выхода инвертора из строя срабатывают контакты реле неисправности, и код неисправности отображается на индикаторной панели. Прежде чем обратиться в сервисный центр, пользователи могут выполнить самостоятельную проверку в соответствии с советами в этом разделе, проанализировать причину неисправности и найти решение.

Таблица 6.1 — Описание кодов ошибок

Наименование ошибки	Код ошибки	Отображение	Возможные причины	Решения
Защита инверторного блока (короткое замыкание)	1	Er.SC	1: Старение изоляции двигателя 2: Повреждение кабеля или короткое замыкание на землю 3: Расстояние между двигателем и инвертором слишком велико 4: Повреждение выходного транзистора 5: Внутренняя проводка инвертора ослаблена или оборудование повреждено 6: Короткое замыкание тормозного транзистора	1: Проверьте сопротивление изоляции двигателя. Если оно включено, замените двигатель 2: Проверьте кабель питания двигателя 3: Установите реактор или выходной фильтр 4: Обратитесь в сервис 5: Обратитесь в сервис 6. Проверьте, не поврежден ли тормозной резистор и исправна ли проводка
Превышение тока во время ускорения	2	Er.OC1	1: Короткое замыкание 2: Автонастройка двигателя не производится 3: Время замедления слишком мало 4: Напряжение слишком низкое 5: Во время замедления добавляется внезапная нагрузка 6: Тормозной блок и тормозной резистор не установлены	1: Устраните внешние неисправности 2: Выполните автонастройку двигателя 3: Увеличьте время замедления 4: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона 5: Снимите дополнительную нагрузку 6: Установите тормозной блок и тормозной резистор

Продолжение таблицы 6.1

Наименование ошибки	Код ошибки	Отображение	Возможные причины	Решения
Превышение тока во время замедления	3	Er.OC2	1: Короткое замыкание 2: Автонастройка двигателя не производится 3: Время замедления слишком мало 4: Напряжение слишком низкое 5: Во время замедления добавляется внезапная нагрузка 6: Тормозной блок и тормозной резистор не установлены	1: Устраните внешние неисправности 2: Выполните автонастройку двигателя 3: Увеличьте время замедления 4: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона 5: Снимите дополнительную нагрузку 6: Установите тормозной блок и тормозной резистор
Превышение тока при постоянной скорости	4	Er.OC3	1: Короткое замыкание 2: Автонастройка двигателя не производится 3: Напряжение слишком низкое 4: Во время работы добавляется внезапная нагрузка 5: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности	1: Устраните внешние неисправности 2: Выполните автонастройку двигателя 3: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона 4: Снимите дополнительную нагрузку 5: Выберите частотный преобразователь более высокого класса мощности
Перенапряжение во время ускорения	5	Er.OU1	1: Входное напряжение слишком высокое 2: Импульсное напряжение во входном источнике питания 3: Существует внешняя сила, приводящая двигатель в движение, или нагрузка тормозного типа слишком велика 4: Время разгона слишком мало 5: Двигатель закорочен на землю	1: Напряжение питания необходимо снизить до нормального диапазона 2: Установите реактор постоянного тока 3: Отмените внешнее усилие тягового двигателя или установите тормозной блок 4: Увеличьте время разгона 5: Устраните часть короткого замыкания на землю
Перенапряжение во время замедления	6	Er.OU2	1: Входное напряжение слишком высокое 2: Импульсное напряжение во входном источнике питания 3: Существует внешняя сила, приводящая двигатель в движение, или высокая инерция нагрузки 4: Время замедления слишком мало 5: Двигатель закорочен на землю	1: Подключите преобразователь к сети с нормальным напряжением 2: Установите реактора постоянного тока 3: Отмените внешнее усилие тягового двигателя или установите тормозной блок 4: Увеличьте время замедления 5: Устраните короткое замыкание

Продолжение таблицы 6.1

Наименование ошибки	Код ошибки	Отображение	Возможные причины	Решения
Перенапряжение при постоянной скорости	7	Er.OU3	1: Входное напряжение слишком высокое 2: Импульсное напряжение во входном источнике питания 3: Существует внешняя сила, приводящая двигатель в движение, или нагрузка тормозного типа слишком велика 4: Время ускорения и замедления слишком мало 5: Двигатель закорочен на землю	1: Подключите преобразователь к сети с нормальным напряжением 2: Установите реактор постоянного тока 3: Отмените внешнее усилие тягового двигателя или установите тормозной блок 4: Увеличьте время ускорения и замедления 5: Устраните короткое замыкание
Низкое напряжение	8	Er.Lv1	1: Сбой питания или потеря входной фазы 2: Входное напряжение преобразователей частоты находится за пределами допустимого диапазона 3: Отключение питания во время работы 4: Внутренняя проводка инвертора ослаблена или преобразователь неисправен	1: Проверьте входное питание, затяжку контактов, автоматический выключатель перед преобразователем и контактор 2: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона 3: Выключите питание после остановки инвертора 4: Обратитесь в сервис
Неисправность шунтирующего реле ЦПТ	9	Er.Lv2	1: Мгновенная просадка напряжения на входе 2: Входное напряжение преобразователей частоты находится за пределами допустимого диапазона 3: Отключение питания во время работы 4: Внутренняя проводка инвертора ослаблена или неисправно оборудование	1: Проверьте входное питание, затяжку контактов, автоматический выключатель перед преобразователем и контактор 2: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона 3: Выключите питание после остановки инвертора 4: Обратитесь в сервис 5: Для нестабильного источника питания, если требования к производительности низкие, попробуйте включить функцию отключения пониженного напряжения (P23.00)
Перегрузка преобразователя частоты	10	Er.oL	1: Нагрузка слишком велика или двигатель заблокирован 2: Большое время ускорения или торможения инерционной нагрузки слишком мало 3: Неправильные настройки скалярного напряжения 4: Преобразователь частоты слишком малой мощности 5: Перегрузка при работе на низкой скорости	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механические условия 2: Увеличьте время разгона и замедления 3: Отрегулируйте усиление крутящего момента или кривую V/F 4: Выберите преобразователь с большей мощностью 5: Выполните самообучение двигателя в холодном состоянии и уменьшите несущую частоту на низкой скорости

Продолжение таблицы 6.1

Наименование ошибки	Код ошибки	Отображение	Возможные причины	Решения
Перегрузка двигателя	11	Er.oL1	1: Нагрузка слишком велика или двигатель заблокирован 2: Большое время ускорения и торможения инерционной нагрузки слишком мало 3: Когда направление/частота контролируются, кривая увеличения крутящего момента или напряжения/частоты не подходит 4: Мощность преобразователя слишком мала 5: Перегрузка при работе на низкой скорости 6: Неправильная настройка параметров двигателя и параметров защиты двигателя	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механические условия. Правильно установите параметры двигателя и параметры защиты двигателя 2: Увеличьте время разгона и замедления 3: Отрегулируйте усиление крутящего момента или кривую V/F 4: Выберите преобразователь с большей мощностью 5: Выполните самообучение двигателя в холодном состоянии и уменьшите несущую частоту на низкой скорости 6: Проверьте настройки соответствующих параметров
Потеря входной фазы	12	Er.iLP	1: Плохое входное напряжение 2: Силовая плата неисправна 3: Плата защиты от импульсных перенапряжений неисправна 4: Неисправна плата управления или SMPS	1: Устраните внешние неисправности 2: Обратитесь за технической поддержкой 3: Обратитесь за технической поддержкой 4: Обратитесь за технической поддержкой
Потеря выходной фазы	13	Er.oLP	1: Неисправен кабель, соединяющий преобразователь частоты и двигатель 2: Трехфазные выходы преобразователя частоты несбалансированы при работающем двигателе 3: Плата привода неисправна 4: Модуль IGBT поврежден	1: Устраните внешние неисправности 2: Проверьте обмотки двигателя 3: Обратитесь за технической поддержкой 4: Обратитесь за технической поддержкой
Перегрев модуля IGBT	14	Er.oH	1: Температура окружающей среды слишком высока 2: Воздушный фильтр загрязнен 3: Вентилятор поврежден 4: Терморезистор модуля IGBT поврежден 5: Модуль IGBT инвертора поврежден	1: Понизьте температуру окружающей среды 2: Очистите воздушный фильтр 3: Замените поврежденный вентилятор 4: Замените поврежденный терморезистор 5: Замените модуль инвертора
Перегрев двигателя	16	Er.oH3	1: Проводка датчика температуры неисправна 2: Температура двигателя слишком высока 3: Датчик температуры двигателя обнаруживает, что температура превышает установленный порог	1: Проверьте проводку датчика температуры 2: Отрегулируйте несущую частоту, улучшите охлаждение двигателя, уменьшите нагрузку и выберите двигатель с более высокой мощностью 3: Проверьте, является ли установленный порог разумным

Продолжение таблицы 6.1

Наименование ошибки	Код ошибки	Отображение	Возможные причины	Решения
Ошибка токо-ограничения волной	17	Er.CbC	1: Нагрузка слишком большая или заторможенный ротор 2: Модель частотного преобразователя имеет слишком малый класс мощности	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механическое состояние 2: Выберите частотный преобразователь более высокого
Короткое замыкание на землю	18	Er.GF	1: Короткое замыкание в двигателе на корпус или старение изоляции 2: Кабель поврежден и контакт, короткое замыкание 3: Собственная емкость клеммы ⏚ и кабеля двигателя больше кабеля двигателя 4: Неисправное оборудование	1: Проверьте сопротивление изоляции двигателя 2: Проверьте кабель питания двигателя, чтобы устранить точку неисправности 3: Уменьшите несущую частоту, установите выходной реактор 4: Обратитесь за технической поддержкой
Ошибка измерения температуры модуля	20	Er.tCK	1: Линия измерения температуры неисправна 2: Плата преобразователя неисправна 3: Основная плата управления неисправна 4: Температура окружающей среды слишком низкая	1: Проверьте проводку термистора 2: Обратитесь за технической поддержкой 3: Обратитесь за технической поддержкой 4: Устраните внешние причины
Ошибка измерения тока	21	Er.CUr	1: Датчик Холла неисправен 2: Плата преобразователя неисправна 3: Основная плата управления неисправна	1: Замените неисправный датчик Холла 2: Замените неисправную плату привода 3: Обратитесь за технической поддержкой
Обрыв энкодера	22	Er.PGL	1. Двигатель заблокирован 2. Неправильная настройка энкодера 3. Энкодер в обрыве	1: Проверьте двигатель и механическое состояние 2: Установите правильные параметры для энкодера 3: Проверьте соединительную линию энкодера
Превышение скорости двигателя	25	Er.oS	1: Параметры энкодера заданы неверно. 2: Автонастройка двигателя не производится 3: Параметры обнаружения превышения скорости заданы неправильно	1: Правильно установите параметры энкодера 2: Выполните автоматическую настройку двигателя 3: Установите параметр обнаружения превышения скорости правильно, исходя из реальной ситуации.
Очень большое отклонение скорости	26	Er.DEV	1: Параметры энкодера заданы неверно 2: Автонастройка двигателя не производится 3: Параметры обнаружения превышения скорости заданы неправильно	1: Правильно установите параметры энкодера 2: Выполните автоматическую настройку двигателя 3: Установите параметр обнаружения превышения скорости правильно, исходя из реальной ситуации

Продолжение таблицы 6.1

Наименование ошибки	Код ошибки	Отображение	Возможные причины	Решения
Ошибка 1 автонастройки двигателя	27	Er.tU1	1: Параметры двигателя задаются не в соответствии с заводской табличкой 2: Время автоматической настройки двигателя истекае.	1: Правильно установите параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой 2: Проверьте кабельное соединение между частотным преобразователем и двигателем
Ошибка 2 автонастройки двигателя	28	Er.tU2	1: Параметры двигателя задаются не в соответствии с заводской табличкой 2: Время автоматической настройки двигателя истекает	1: Правильно установите параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой 2: Проверьте кабельное соединение между частотным преобразователем и двигателем
Пониженная нагрузка	31	Er.LL	1: Рабочий ток преобразователя частоты ниже заданного значения	1: Убедитесь, выключена ли нагрузка 2: Убедитесь, что нагрузка отключена или что настройка параметров выполнена правильно
Ошибка чтения, записи EEPROM	32	Er.EEP	1: Запись и чтение происходит слишком часто 2: Чип EEPROM поврежден	1: Обращайтесь к EEPROM реже 2: Замените основную плату управления
Достигнуто время работы	33	Er.TTA	Приход пробного времени инвертора	1: Свяжитесь с агентом или дистрибьютором
Ошибка канала связи 485	34	Er.485	1: Нет ответа от устройства мастера 2: Обрыв линии связи 3: Неверный набор параметров связи	1: Проверьте подключение ПЛК 2: Проверьте линию подключения связи 3: Правильно установите параметры связи
Потеря обратной связи ПИД во время работы	36	Er.FbL	1: Значение настройки обратной связи ПИД < P40.35 и P40.36 не равно нулю 2: Значение настройки обратной связи ПИД > P40.37 и P40.38 не равно нулю	1: Проверьте сигнал обратной связи ПИД 2: Установите верный параметр P40.35 и P40.37
Пользовательская ошибка 1	37	Er.Ud1	1. Сигнал пользовательской ошибки 1 — вход через DI 2. Сигнал пользовательской ошибки 1 — вход через виртуальный I/O	1. Сбросьте ошибку 2. Сбросьте ошибку 3. Проверьте настройки параметров цифровых входов
Пользовательская ошибка 2	38	Er.Ud2	1: Сигнал пользовательской ошибки 1 — вход через DI 2: Сигнал пользовательской ошибки 1 —вход через виртуальный I/O	1: Сбросьте ошибку 2: Сбросьте ошибку 3: Проверьте настройки параметров цифровых входов

Код ошибки используется для считывания типа ошибки через промышленную сеть, при считывании регистров r25.00, r26.00, r26 08, r26.16, содержимое регистра ответа кодируется ошибкой.

6.2 Тип предупреждения

Предупреждение используется для напоминания и информирования пользователя о текущем состоянии инвертора. При появлении предупреждения кнопочная панель будет отображать предупреждающее сообщение, и оно автоматически сбросится, когда предупреждение будет снято. Некоторые предупреждения требуют, чтобы пользователь проверил причину перед запуском привода, а некоторые не заботятся об этом. Предупреждение используется в качестве мгновенного напоминания, привод не хранит соответствующую информацию.

Бит 12 r27.10 указывает, есть ли в данный момент предупреждающее сообщение.

Таблица 6.2

Наименование предупреждения	Код предупреждения	Отображение	Причина	Решение
Недостаточное напряжение	1	PoFF	1: Напряжение цепи постоянного тока недостаточно и не может работать нормально	1: Проверьте, нормально ли работает источник питания инвертора
Неверный параметр	2	A.PARA	1: Неверные настройки параметров. Например, режим крутящего момента установлен в режиме управления напряжением/частотой	1: Измените и проверьте проблему совместимости параметров
Состояние сна	5	SLEEP	1: Система находится в спящем состоянии и автоматически запустится, когда спящий режим закончится	1: В основном не нужно обращать на это внимание

Код ошибки используется для считываемого типа предупреждения связи: когда сообщение считывает регистр r25.16, содержимое возвращаемого регистра является кодом предупреждения.

Глава 7
Руководство по выбору вспомогательного оборудования преобразователя

7.1 Руководство по выбору тормозного компонента

Тормозной резистор используется для рассеивания избыточной энергии, когда происходит быстрое замедление или замедляемая нагрузка имеет большой момент инерции. В таких случаях подключение тормозного резистора позволит избежать остановки преобразователя частоты по ошибке превышения напряжения цепи постоянного тока.

При подборе тормозного резистора необходимо обращать внимание на два параметра: сопротивление и мощность резистора. При большой нагрузке и частых торможениях необходимо подобрать резистор с большой мощностью. При выборе сопротивления резистора необходимо обратить внимание на требования преобразователя частоты. Установка резистора с меньшим сопротивлением, чем указано в руководстве, приведет к повреждению преобразователя, а с большим — к уменьшению тормозного момента.

1 Выбор тормозных резисторов

При торможении почти вся возобновляемая энергия двигателя рассеивается на тормозном резисторе.

Формула:

$$R = U^2 / P_B$$

U — тормозное напряжение, когда система тормозит стабильно (для системы переменного тока 400 В обычно берут 700 В);

R — тормозной резистор;

P_B — мощность торможения.

2 Выбор мощности тормозного резистора

Мощность тормозного резистора можно рассчитать по следующей формуле:

$$P_R = P_B \times ПВ$$

P_R — мощность тормозного резистора;

ПВ — тормозная частота (процесс торможения составляет долю всего процесса), по условиям нагрузки для определения характеристик общих случаев типичные значения приведены в таблице ниже.

Таблица 7.1 – Тормозная частота простых применений

Прибор	ПВ, %
Элеватор	20÷40
Размотка и намотка	40÷60
Центрифуга	40÷60
Подъемник и кран	40÷60
Общее применение	10

3 Характеристики тормозных резисторов

Таблица 7.2 – Таблица рекомендуемых тормозных резисторов

Трехфазный 400 В		
Модель	Рекомендуемая мощность тормозного резистора (ПВ 10 %)	Рекомендуемое значение сопротивления тормозного резистора
K750-33-55N75NTM	800 Вт	≥ 60 Ом
K750-33-75N11TM	1000 Вт	≥ 60 Ом
K750-33-1115TM	1,2 кВт	≥ 25 Ом
K750-33-1518TM	1,5 кВт	≥ 25 Ом
K750-33-1822TM	2,0 кВт	≥ 18 Ом
K750-33-2230TM	2,5 кВт	≥ 18 Ом
K750-33-3037M	3,0 кВт	≥ 12 Ом
K750-33-3745M	3,7 кВт	≥ 15 Ом
K750-33-4555M	4,5 кВт	≥ 8 Ом
K750-33-5575M	5,5 кВт	≥ 6 Ом
K750-33-7590M	7,5 кВт	≥ 6 Ом
Больше 75 кВт	Согласно требования внешнего томозного блока	

7.2 Платы энкодера

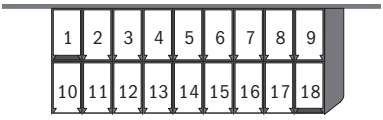
Для работы преобразователя частоты в векторном режиме с обратной связью (VC) необходимо установить в преобразователь опциональную плату энкодера.

Таблица 7.3 – Типы поддерживаемых плат энкодера

Модель	Наименование	Описание
EC-K750-PG-INC1	Плата энкодера инкрементального типа	Поддерживаемые типы выхода энкодера: Открытый коллектор Push-pull Дифференциальный
EC-K750-PG-INC2	Плата энкодера инкрементального типа с аппаратным делителем	Поддерживаемые типы выхода энкодера: Открытый коллектор Push-pull Дифференциальный Доступный делитель выходного сигнала: 0÷63
EC-K750-PG-RT1	Резольвер	Энкодер типа вращающегося трансформатора

1. Описание платы инкрементального энкодера EC-K750-PG-INC1

Таблица 7.4 — Описание клемм платы инкрементального энкодера EC-K750-PG-INC1

Схема клемм платы	Номер клеммы	Наименование	Описание	
	1, 10	PE	Клеммы подключения экрана кабеля энкодера	
	2, 11	VCC	Источники напряжения: 5 В ± 2 %, максимум 200 мА 12 В ± 5 %, максимум 200 мА	
	3, 12	GND	Общие клеммы	
	4	/Z	Энкодер Z-сигнал	
	5	Z	Энкодер Z + сигнал	
	6	/B	Энкодер B-сигнал	
	7	B	Энкодер B + сигнал	
	8	/A	Энкодер A-сигнал	
	9	A	Энкодер A + сигнал	
	13	/W	Энкодер W-сигнал	Примечание: клеммы UVW используются для инкрементального энкодера синхронного двигателя. Нет необходимости подключать, если не используются
	14	W	Энкодер W + сигнал	
	15	/V	Энкодер V-сигнал	
	16	V	Энкодер V + сигнал	
	17	/U	Энкодер U-сигнал	
	18	U	Энкодер U + сигнал	

- Подключение энкодера типа открытого коллектора и Push-pull

Выберите источник питания энкодера с помощью DIP-переключателя SW3 на плате энкодера.

SW1 и SW2 для энкодеров с открытым коллектором и Push-pull должны быть переведены в положение OC, как показано на рисунке 7.1.

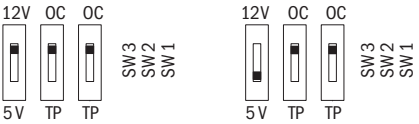


Рисунок 7.1 — Положение DIP-переключателей для энкодера типа разомкнутого коллектора, Push-pull на плате энкодера EC-K750-PG-INC1

При подключении энкодера к плате, если не используются сигналы /A, /B, /Z, подключаются к клеммам платы только сигналы A, B и Z.

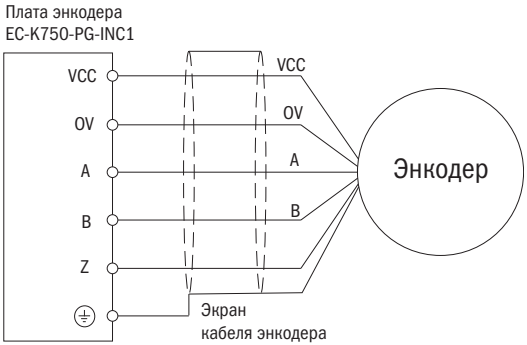


Рисунок 7.2 — Схема подключения энкодеров типа открытого коллектора и Push-pull к плате энкодера EC-K750-PG-INC1

- Подключение энкодера типа дифференциального выхода

Выберите источник питания энкодера с помощью DIP-переключателя SW3 на плате энкодера.

SW1 и SW2 для энкодеров должны быть переведены в положение TP, как показано на рисунке 7.1.

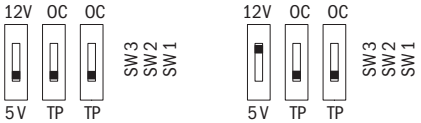


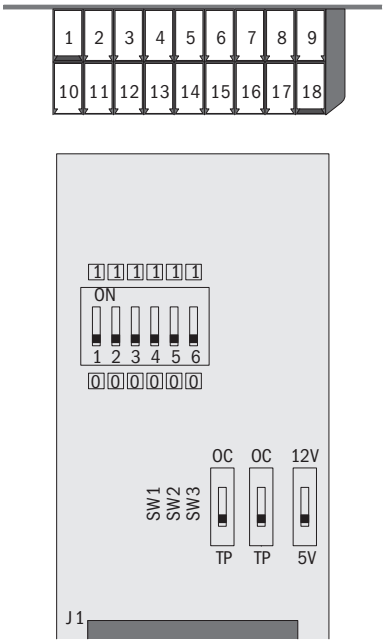
Рисунок 7.3 — Положение DIP-переключателей для энкодера с дифференциальным выходом на плате энкодера EC-K750-PG-INC1

2. Описание платы энкодера инкрементального типа с аппаратным делителем EC-K750-PG-INC2

Типы входных сигналов платы энкодера EC-K750-PG-INC2 — дифференциальный или открытый коллектор. Тип сигнала выбирается DIP-переключателем SW аналогично карте EC-K750-PG-INC1.

Выходной сигнал платы энкодера может быть открытым или дифференциальным коллектором. К выходному сигналу может быть применен аппаратный делитель.

Таблица 7.5 — Описание клемм платы энкодера EC-K750-PG-INC2

Схема расположения клемм	Номер клеммы	Наименование	Описание
	1	PE	Клемма подключения экрана кабеля энкодера
	2	VCC	Источники напряжения: 5 В ± 2 %, максимум 200 мА 12 В ± 5 %, максимум 200 мА
	3	GND	Общая клемма
	4	/Z	Энкодер Z - сигнал
	5	Z	Энкодер Z+ сигнал
	6	/B	Энкодер B- сигнал
	7	B	Энкодер B+ сигнал
	8	/A	Энкодер A- сигнал
	9	A	Энкодер A+ сигнал
	10	OZ	Импульсный выход Z (тип «открытый коллектор» NPN)
	11	OB	Импульсный выход B с делителем (тип «открытый коллектор» NPN)
	12	OA	Импульсный выход A с делителем (тип «открытый коллектор» NPN)
	13	/OZ	Z- выходной сигнал с делителем (тип дифференциальный)
	14	OZ	Z+ выходной сигнал с делителем (тип дифференциальный)
	15	/OB	B- выходной сигнал с делителем (тип дифференциальный)
	16	OB	B- выходной сигнал с делителем (тип дифференциальный)
	17	/OA	A- выходной сигнал с делителем (тип дифференциальный)
	18	OA	A+ выходной сигнал с делителем (тип дифференциальный)

ДИП-преключатели соответствуют бит0÷бит5 (справа налево, двоичный код) делителя частоты, диапазон делителя равен 0÷63. Положение 0 — делитель не применяется, 1 — делитель применяется.

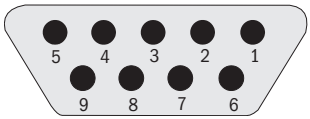
Пример:

Для установки делителя 10 необходимо перевести число в двоичный код. Получается значение 001010.

Следовательно, необходимо справа налево выставить ДИП-переключатели соответственно этому значению.

2. Описание платы резольвера EC-K750-PG-RT1

Таблица 7.6 – Описание клемм платы резольвера EC-K750-PG-RT1

Схема расположения клемм	Номер клеммы	Наименование	Описание
 (тип порта: DB9)	1	EXCLO	Положительная клемма питания резольвера
	2	EXC	Отрицательная клемма питания резольвера
	3	SIN	SIN положительный сигнал
	4	SINLO	SIN отрицательный сигнал
	5	COS	COS положительный сигнал
	9	COSLO	COS отрицательный сигнал
	6, 7, 8	NC	Не используются

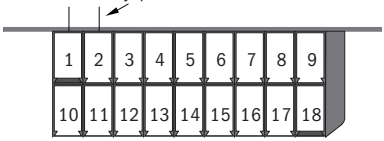
7.3 Плата расширения входа/выхода (IO)

Карта расширения EC-K750-IOEX1 – это карта расширения многофункциональных входов/выходов для преобразователей серии K750. Она может расширить 4 канала цифрового входа (DI), 2 канала аналогового входа (AI) и 4 канала цифрового выхода (DO). Среди них AI4 может быть использован как обычный аналоговый вход по типу напряжения и может быть использован также для подключения термосопротивления PT100, PT1000 и KTY84-130.

Таблица 7.7 – Описание клемм платы расширения входов/выходов EC-K750-IOEX1

Расположение клемм	Номер клеммы	Наименование	Описание
	1, 10	GND	Аналоговая земля, внутренне изолированная от общего контакта (COM)
	2	AI4	Аналоговый вход 4 Вход 0÷10 В: входное полное сопротивление 22 КОМ
	3, 6, 16	COM	Общая клемма +24 В, PT, PLC и цифровых входов и выходов
	4	24V	Источник напряжения + 24 В DC Клемма питания цифровых входов
	5	PLC	Используется для переключения между NPN- и PNP-режимом. С завода поставляется с перемычкой с клеммой +24V. Цифровые выходы работают в режиме NPN
			При использовании внешнего источника питания необходимо снять перемычку
			Клеммы PLC на плате расширения и на плате управления работают отдельно

Продолжение таблицы 7.7

<table>
<tr>
<td rowspan="18">Подключение к плате управления
 
</td>
<td>7</td>
<td>PT (AI4)</td>
<td>Поддерживает PT100/PT1000/ KTY84-130
AI4 неактивен при использовании функции подключения датчика температуры</td>
<td>ON ON ON
OFF OFF OFF
SW1 SW2 SW3</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Положение DIP-переключателей и режим работы входа PT (AI4):
<table>
<tr><td>DIP</td><td>SW1</td><td>SW2</td><td>SW3</td></tr>
<tr><td>AI4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>PT100</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>PT1000</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>KTY84-130</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>DI9</td>
<td>Цифровой вход 9</td>
<td rowspan="2">Входная частота: 0÷200 Гц
Диапазон напряжения: 0÷30 В</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>DI7</td>
<td>Цифровой вход 7</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>AI3</td>
<td colspan="2">Аналоговый вход 3, вход 0÷10 В</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>DO6</td>
<td>Цифровой выход 6
Открытый коллектор</td>
<td rowspan="4">Диапазон напряжения: 0÷24 В DC</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>DO4</td>
<td>Цифровой выход 4
Открытый коллектор</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>DO5</td>
<td>Цифровой выход 5
Открытый коллектор</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>DO3</td>
<td>Цифровой выход 3
Открытый коллектор</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>DI8</td>
<td>Цифровой вход 8</td>
<td rowspan="2">Входная частота: 0÷200 Гц
Диапазон напряжения: 0÷30 В DC</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>DI6</td>
<td>Цифровой вход 6</td>
</tr>
</table>

7.4 Плата расширения CANopen

Коммуникационная плата EC-K750-CAN1 – это коммуникационная плата CANopen для подключения инверторов серии K750 к сети CANopen. Обратите внимание, что канал связи CANopen не может использоваться одновременно с каналом связи Modbus.

Характеристики изделия:

- Поддерживает протокол защиты узла (Node Guard protocol), мастер-станция может использовать эту функцию для запроса состояния прибора.
- Поддерживает протокол контрольного сигнала (Heartbeat protocol), и подчиненная станция периодически сообщает текущее состояние ведущей станции.
- SDO (сервисный объект данных) поддерживает только ускоренный механизм передачи, который может передавать до 4 байт и может использоваться для чтения и записи параметров инвертора.
- Поддерживает 4 группы PDO (переносимый распределенный объект).

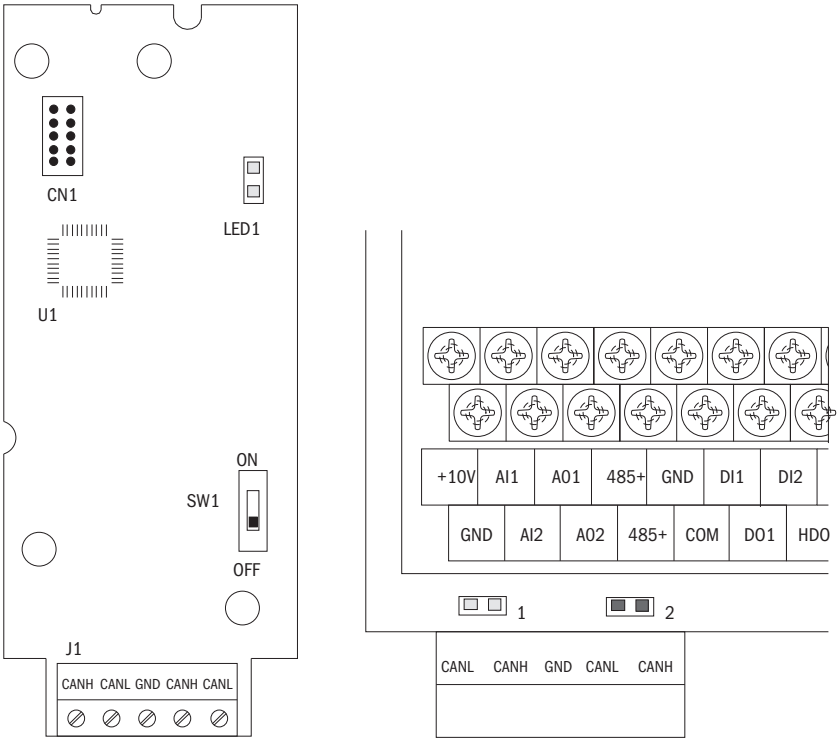


Рисунок 7.4 – Коммуникационная плата CANopen и схема установки

Таблица 7.8 – Описание платы CANopen

Обозначение	Название	Описание функции
J1	Клеммы	Клеммная колодка шины CANopen
LED1	Индикатор питания	Загорается для обозначения нормального электропитания
Световой индикатор: Желтый свет (1) Красный свет (2)	Индикатор состояния	Рабочее состояние и индикация неисправностей: Желтый свет (1) горит: указывает на нормальную работу Желтый свет (1) мигает: указывает инициализацию канала связи Красный свет (2) горит: указывает на внутреннюю неисправность канала связи Красный свет (2) мигает: указывает на неисправность канала связи CANopen или отключение шины
SW1	DIP-переключатель	Нагрузочный резистор на выходных зажимах для согласования шины CANopen

Таблица 7.9 – Описание клеммника J1

Номер	Расшифровка	Описание функции
1, 4	CANH	Положительная линия
2, 5	CANL	Отрицательная линия
3	GND	Заземление

Глава 8
Ежедневное техническое обслуживание преобразователей частоты

8.1 Ежедневное техническое обслуживание

Из-за влияния температуры, влажности, пыли и вибрации может возникнуть плохое тепловыделение и старение компонентов преобразователя частоты, что приведет к потенциальному отказу или сокращению срока его службы. Поэтому необходимо проводить ежедневное и регулярное техническое обслуживание преобразователя частоты.

8.1.1 Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневная проверка параметров:

1. Проверьте, является ли звук нормальным во время работы двигателя.
2. Проверьте, есть ли вибрация во время работы двигателя.
3. Проверьте, изменилась ли среда установки преобразователя частоты.
4. Проверьте, правильно ли работает вентилятор преобразователя частоты. Проверьте наличие пыли в системе воздушного охлаждения (радиаторе) преобразователя частоты.
5. Проверьте, не перегревается ли преобразователь частоты.
6. Убедитесь, что преобразователь частоты содержится в чистом состоянии.
7. Удалите пыль с поверхности преобразователя частоты, предотвратите попадание пыли внутрь преобразователя, особенно металлической.

8.) Очистите вентилятор охлаждения преобразователя частоты от масла и пыли.

8.1.2 Регулярные проверки

Пожалуйста, регулярно проверяйте преобразователь частоты, особенно труднодоступные места работы.

Регулярные осмотры изделий:

1. Проверяйте воздуховод и регулярно очищайте его.
2. Проверьте, нет ли ослабленных винтов.
3. Проверьте, не подвергся ли преобразователь коррозии.
4. Проверьте, нет ли на клеммах проводки признаков образования дуги.

8.2 Замена изнашиваемых деталей

Срок службы инвертора тесно связан с окружающей средой и используемыми условиями технического обслуживания. В таблице 8.1 для справки приведены сроки замены и причины повреждения основных компонентов. Кроме того, если во время технического обслуживания обнаружено нарушение, пожалуйста, своевременно устраните его.

Таблица 8.1 – Срок замены запасных деталей

Запасные детали	Срок замены	Причины нарушееений	Как проверить
Вентилятор	30 000÷60 000 ч	Износ подшипников, старение лопастей	1: Лопасти имеют трещины 2: Ненормальная вибрация, чрезмерный шум
Электролитический конденсатор	40 000÷50 000 ч	Плохое качество входной мощности, высокая температура окружающей среды, низкое давление воздуха, частые изменения нагрузки, старение электролита	1: Утечка электролита 2: Предохранительный клапан выступает наружу 3: Значение емкости находится за пределами допустимого диапазона 4: Сопротивление изоляции в недопусков 5: Пульсации напряжения шины постоянного тока слишком большие
Реле	50 000÷100 000 раз	Коррозия, пыль влияют на контактное воздействие, контактное действие слишком часто	Плохой контакт

Пользователь может ссылаться на накопленное время включения питания и накопленное время работы, записанное инвертором, а также комбинировать фактические условия эксплуатации и внешнюю среду для определения периода замены.

1. Возможные причины повреждения вентилятора охлаждения: износ подшипника и старение лопасти. Износом считаются любые трещины в лопастях вентилятора, любые аномальные вибрации при запуске преобразователя частоты.
2. Возможные причины повреждения электролитического конденсатора: низкое качество входного источника питания, высокая температура окружающей среды, частое изменение нагрузки и старение электролита. Износом считается любая утечка электролита, если предохранительный клапан выступает, ненормальная емкость и сопротивление изоляции.

8.3 Детали гарантии

1. Гарантийный срок на преобразователь частоты указан в паспорте изделия.
2. В случае использования преобразователя не по назначению или в следующих случаях преобразователь частоты снимается с гарантии:
   а) пользователи не следуют правилам, изложенным в руководстве, что приводит к повреждению преобразователя частоты;
   б) ущерб, причиненный пожаром, наводнением и нормальным напряжением;
   в) повреждение, вызванное использованием преобразователя частоты для аномальных функций;
   г) механическое повреждение преобразователя;
   д) подключение и эксплуатация производились низкоквалифицированным персоналом.

Приложение А
Протокол канала связи Modbus

Преобразователь серии K750 обеспечивает связь с помощью интерфейса RS485 по протоколу связи MODBUS. Пользователь может осуществлять централизованный контроль через ПК/ПЛК, подать команду преобразователю, изменить или прочитать коды параметров, рабочее состояние или информацию об ошибке преобразователя частоты с помощью протокола связи Modbus. Кроме того, K750 также может использоваться в качестве устройства Master для управления другими преобразователями K750.

A.1 Формат протокола

- RS485 асинхронная полудуплексная передача.

Формат данных настройки по умолчанию RS485: 1-8-N-1 (1 стартовый бит, 8 битов данных, без бита четности, 1 стоповый бит), настройка по умолчанию скорости передачи данных: 9600 бит/с. См. настройку группы параметров 30.

A.2 Формат сообщения

- Сообщение Modbus преобразователя серии K750 включает стартовый знак, сообщение RTU и конечный знак.

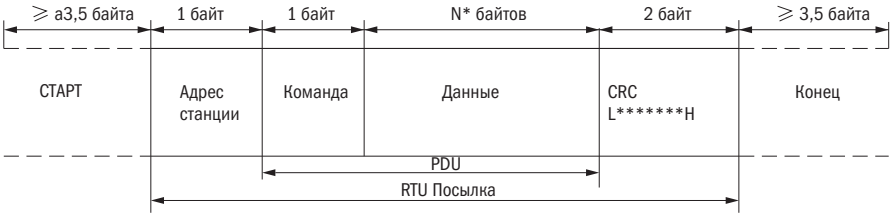


Рисунок A.1 — Структура посылки по протоколу MODBUS

RTU-сообщение включает код адреса, PDU (единица протокольных данных) и проверку CRC (вычисление и коррекция контрольной суммы). PDU (единица протокольных данных) включает код функции и раздел данных.

Таблица А.1 — Формат кадра устройства связи с объектом(RTU):

Запуск кадра (старт)	Время передачи — более чем 3,5 байта	
Заданный адрес станции (ADR)	Адрес канала связи: 1 до 247 (0: широковещательный адрес)	
Код команды (CMD)	Код команды	Описание
	0×03	Считывает регистры многократной длины привода переменного тока
	0×06	Записывает регистр на привод переменного тока
	0×10	Записывает регистры многократной длины на привод переменного тока
	0×08	Код команды диагностики
Количество кодов функции	Включая адрес регистра (2 байта), количество регистров n (2 байта) и содержимое регистра (2n байтов) и т. д.	
Низкий уровень CRC CHK	Указывает на ответные данные или данные, ожидающие записи. Контрольное значение CRC 16, во время передачи высокий бит помещается спереди, а низкий бит — сзади	
Высокий уровень CRC CHK		
Конец кадра	Время передачи — более чем 3,5 байта	

А.3 Инструкция для кода команды

А.3.1 Код команды 0x03. Считывает регистры многократной длины или слова состояния

Таблица А.2 — Запрос данных PDU

Код команды	1 байт	0x03
Исходный адрес	2 байта	0x0000÷0×FFFF (старшие 8 бит спереди)
Количество регистров	2 байта	0x0001 — 0x0010 (1÷16, старшие 8 бит спереди)

Таблица А.3 — Ответ PDU

Код команды	1 байт	0x03
Исходный адрес	1 байт	2n (n означает количество регистров)
Количество регистров	2 * n байта	Регистровое значение высокое — 8 бит спереди, сначала отправьте начальное значение регистра адреса

Таблица А.4 — Неверный PDU

Код команды	1 байт	0x83
Аномальный код	1 байт	См. раздел «Информация об аномальном ответе»

A.3.2 Код команды 0x06. Записывает одиночный регистр или коды команд слова состояния

Таблица A.5 — Запрос данных PDU

Код команды	1 байт	0x06
Исходный адрес	2 байта	0x0000÷0xFFFF (старшие 8 бит спереди)
Значение регистра	2 байта	0x0000÷0xFFFF (старшие 8 бит спереди)

Таблица A.6 — Ответ PDU

Код команды	1 байт	0x06
Адрес регистра	2 байта	0x0000÷0xFFFF
Значение регистра	2 байта	0x0000÷0xFFFF

Таблица A.7 — Неверный PDU

Код команды	1 байт	0x86
Аномальный код	1 байт	См A.4 «Информация об аномальном ответе»

A.3.3 Команда 0x10 записывает регистры многократной длины или коды команд слова состояния

Таблица A.8 — Запрос данных PDU

Код команды	1 байт	0x10
Исходный адрес	2 байта	0x0000÷0xFFFF (старшие 8 бит спереди)
Номер регистра	2 байта	0x0000÷0xFFFF (старшие 8 бит спереди)
Номер байта	1 байт	2n (n означает количество регистров)
Значение регистра	2 * n байт	Регистровое значение высокое — 8 бит спереди, сначала отправьте начальное значение регистра адреса

Таблица A.9 — Ответ PDU

Код команды	1 байт	0x10
Исходный адрес	2 байта	0x0000÷0xFFFF (старшие 8 бит спереди)
Номер регистра	2 байта	0x0000÷0xFFFF (старшие 8 бит спереди)

Таблица A.10 — Неверный PDU

Код команды	1 байт	0x90
Аномальный код	1 байт	См. «Информация об аномальном ответе»

A.3.4 Код команды 0x08. Функция диагностики

- Код команды Modbus 0x08 обеспечивает серию тестов для проверки системы связи между клиентским (ведущим) устройством и сервером (ведомым) или различными внутренними условиями ошибки в сервере.
- Эта функция использует код подкоманды 2-байтного запроса для определения типа теста, который должен быть выполнен. Сервер копирует коды команд и подкоманд в обычный ответ. Некоторые диагностики приводят к тому, что удаленное устройство возвращает данные через нормально реагирующие поля данных.
- Диагностические функции удаленных устройств обычно не влияют на пользовательскую программу, запущенную в устройстве. Основная диагностическая функция этого продукта — нелинейная диагностика (0000), используемая для проверки центральной линии связи.

Таблица A.11 — Запрос данных PDU

Код команды	1 байт	0x08
Код подкоманды	2 байта	0x0000÷0xFFFF
Данные	2 байта	0x0000÷0xFFFF

Таблица A.12 — Ответ PDU

Код команды	1 байт	0x08
Код подкоманды	2 байта	0x0000
Данные	2 байта	Совпадает с запросом PDU

Таблица A.13 — Неверный PDU

Код команды	1 байт	0x88
Аномальный код	1 байт	См. «Информация об аномальном ответе»

A.4 Информация об аномальном ответе

Когда ведущее устройство посылает запрос ведомому устройству, ведущее устройство ожидает нормального ответа. Запрос мастера может привести к одному из четырех событий:

1. Если ведомое устройство получает запрос на ошибку связи и запрос может быть обработан нормально, ведомое устройство вернет нормальный ответ.
2. Если ведомое устройство не получает запрос из-за ошибки связи, никакая информация не может быть возвращена, и время ожидания ведомого устройства истекает.
3. Если ведомое устройство получает запрос и обнаруживает ошибку связи (четность, адрес, ошибку кадрирования и т. д.), ответ не возвращается, и время ожидания ведомого устройства истекает.
4. Если ведомое устройство не получает запрос ошибки связи, но не может обработать запрос (например, адрес регистра не существует и т. д.), ведомая станция вернет аномальный ответ, чтобы сообщить основному устройству о фактической ситуации.

Код команды аномального ответа = код команды нормального ответа + 0x80.

Таблица А.14 — Аномальный ответ

Код ошибки	Наименование	Описание
0x01	Недействительный код команды/код функции ошибки	Код функции, полученный ведомым устройством, находится за пределами настроенного диапазона
0x02	Адрес данных ошибки/несуществующий адрес регистра	Адрес не существует или запрещены чтение и запись. При записи регистров многократной длины количество байтов в PDU не равно количеству регистров
0x03	Неверный формат кадра	Длина кадра некорректна Проверка CRC не пройдена
0x04	Данные выходят из допустимого диапазона	Данные, полученные ведомым устройством, превышают соответствующий регистровый минимум до максимального диапазона
0x05	Отклонение запроса на чтение	Работает только для чтения регистра записи Работает только для чтения регистра записи в рабочем статусе

А.5 Проверка CRC

CRC (циклический контроль избыточности) использует кадр RTU, сообщение включает в себя поле обнаружения ошибок, основанное на методе CRC. Поле CRC проверяет содержимое всего сообщения. Поле CRC — это два байта, содержащие двоичное значение 16 бит. Оно вычисляется передающим оборудованием и добавляется к сообщению. Принимающее устройство пересчитывает CRC принятого сообщения и сравнивает его со значением в поле полученного CRC. Если два значения CRC не равны, то возникает ошибка в передаче.

А.6 Распределение адресов регистра

Область регистров — это 16-битные данные. Старшие 8 бит представляют собой номер группы кода параметра, младшие 8 бит представляют собой номер группы, старшие 8 бит отправляются раньше. 32-разрядный регистр занимает два соседних адреса, четный адрес хранит младшие 16 бит, а следующий адрес (нечетный адрес) четного адреса хранит старшие 16 бит.

В операции записи регистра, чтобы избежать частых повреждений, вызванных записью памяти EEPROM (ЭСППЗУ), использование самого старшего бита адреса регистра указывает, будет ли он сохранен как EEPROM. Самый старший бит, который должен быть 1, указывает на сохранение в EEPROM, 0 означает сохранение только в оперативной памяти. Другими словами, если вы хотите записать значение регистра, которое сохраняется после выключения питания, вы должны добавить 0x8000 к исходному адресу регистра.

Таблица А.15 — Адреса регистров

Адрес регистра		Описание
0x0000÷0x6363 (область адресов регистров параметров)		Правило: старшие 8 цифр шестнадцатеричного числа указывают номер группы (от 0 до 99), а младшие 8 цифр указывают номер внутри группы (от 0 до 99) Пример 1: Код функции 27.10 (слово состояния привода 1), шестнадцатеричный адрес которого: 0x1B0A (0x1B = 27, 0x0A = 10), десятичный адрес: 27 × 256 + 10 = 6922 Пример 2: Код функции 14.01 (цифровая настройка задания момента), когда не сохраняется в EEPROM, его шестнадцатеричный адрес: 0x0E01 (0x0E = 14, 0x01 = 1), десятичный адрес: 14 × 256 + 1 = 3585 Если вы хотите сохранить содержимое, записанное в канале связи в EEPROM после выключения питания, то шестнадцатеричный адрес равен 0x8E01 (0x0E01 плюс 0x8000) Десятичный адрес: 36353 (3585 плюс 32768) Примечание: адреса, вычисляемые в шестнадцатеричном или десятичном формате, одинаковы, и пользователи могут выбрать знакомый метод расчета
Адрес регистра	0x7000	Команда канала связи. Значения и функции следующие: 0x0000: Команда «СТОП» 0x0001: Пуск вперед 0x0002: Реверс 0x0003: Толчок вперед 0x0004: Толчок в обратную сторону 0x0005: Выбег 0x0006: Останов с замедлением 0x0007: Экстренный останов 0x0008: Сброс ошибки
	0x7001	Задание частоты вращения. Единица этого регистра может быть установлена параметром P30.14 (по умолчанию 0,01 %) 0,01 % (-100,00÷100,00 %) 0,01 Гц (0÷600,00 Гц) 1 об/мин (0÷65535 об/мин)
	0x7002	Задание крутящего момента 0,01 % (-300,00÷300,00 %)
	0x7003	Задание верхнего предела частоты вращения. Единица этого регистра может быть установлена параметром P30.14 Диапазон единиц совпадает с 0x7001
	0x7004	Предел скорости управления моментом. Единица этого регистра может быть установлена параметром P30.14 Разный диапазон единиц совпадает с 0x7001
	0x7005	Предел крутящего момента 0,1 % (0÷300,0 %)
	0x7006	Предел тормозного момента 0,1 % (0÷300,0 %)
	0x7007	Уставка ПИД 0,01 % (-100,00÷100,00 %)
	0x7008	Обратная связь ПИД 0,01 % (-100,00÷100,00 %)
	0x7009	Задание напряжения раздельной кривой напряжения/частоты 0,1 % (0÷100,0 %)
	0x700A	Настройка внешней ошибки

Продолжение таблицы А.15

<table>
<tr><th colspan="2">Адрес регистра</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td></td><td>0x700B</td><td>Настройка состояния DO. Когда функция DO (пожалуйста, обратитесь к P07.01÷P07.10) установлена на 0 (без функции), ее состояние исходит из настройки выделенного регистра связи, и соответствующий бит 1 означает, что она включена. Биты этого регистра определяются следующим образом:
<table>
<tr><td>БИТ 7</td><td>БИТ 6</td><td>БИТ 5</td><td>БИТ 4</td><td>БИТ 3</td><td>БИТ 2</td><td>БИТ 1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>RL2</td><td>RL1</td><td>DO2</td></tr>
<tr><td>БИТ 15</td><td>БИТ 14</td><td>БИТ 13</td><td>БИТ 12</td><td>БИТ 11</td><td>БИТ 10</td><td>БИТ 9</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>VDO2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

2. Состояние инвертора: прочитайте состояние инвертора, см. группу параметров 27.
3. Описание неисправности инвертора: прочитайте неисправность инвертора, см. параметр 25.00 (0x1900).

Таблица А.16 – Описание ошибок

Адресс неисправности	Информация об ошибке	
0x1900 (код парметра 25.00)	0000: Нет неисправности 0001: Защита служебного канала 0002: Превышение тока во время ускорения 0003: Превышение тока во время замедления 0004: Превышение тока при постоянной скорости 0005: Перенапряжение во время ускорения 0006: Перенапряжение во время замедления 0007: Перенапряжение при постоянной скорости 0008: Низкое напряжение 0009: Разомкнутый контактор 000A: Перегрузка преобразователя 000B: Перегрузка двигателя 000C: Потеря входной фазы 000D: Потеря входной фазы 000E: Перегрев модуля IGBT 000F: Зарезервировано 0010: Перегрев двигателя 0011: Ошибка быстрого перерыва сверхтока 0012: Замыкание на землю 0013: Зарезервированная неисправность автоматической настройки двигателя 0014: Ошибка обнаружения температуры приводов	0015: Ошибка обнаружения тока 0016: Ошибка обратной связи карты PG 0017: Обнаружение неисправности нуля энкодера 0018: Зарезервировано 0019: Превышение скорости 001A: Очень большое отклонение скорости 001B: Ошибка автонастройки двигателя 1 001C: Ошибка автонастройки двигателя 2 001D: Ошибка автонастройки двигателя 3 001E: Ошибка автонастройки двигателя 4 001F: Пониженная нагрузка 0020: Ошибка чтения и записи EEPROM 0021: Зарезервировано 0022: Ошибка истечения времени связи 0023: Ошибка платы расширения 0024: Потеря обратной связи ПИД во время работы 0025: Пользовательская ошибка 1 0026: Пользовательская ошибка 2

A.7 Тип данных регистра

Таблица A.17 — Типы регистров

Типы данных регистра	Метод настройки канала связи
16-бит беззнаковое число	0÷65535 соответствует 0xFFFF; без точки. Пример: установить P00.07 на 40,00 Гц: запишите 0x0FA0 в адресе 0x0007
16-бит число со знаком	-32768 ÷ 32767 соответствует 0x8000÷0x7FFFF Пример: записать в P14.01 50,0 %: Запишите 0xFE0C в 0x0E01-адрес
Двоичное число	Представляет собой значение 16 бит Например, содержимое адреса 0x0600 равно 0x0012, что означает: бит 1 r06.00 = 1, бит 4 = 1; то есть DI1 и 5 (HDI) включены
Тип «сто тысяч»	«Единицы»÷«Тысячи» соответствует 0÷3 бит, 4÷7 бит, 8÷11 бит, 12÷15 бит соответственно Пример: установите разряд единиц P40.04 на AI1 и разряд десяток на AI2: запишите 0x0021 в адрес 0x2804
32-бит беззнаковое число	Содержимое двух регистров необходимо объединить в 32-разрядные числа Например, чтение показаний счетчика r16.00: Шаг 1: Читаем 2 регистра с начального адреса 0x1000 Шаг 2: Считывание счетчика электроэнергии = ((единица 32)0xзначение1001 <<16) + 0x1000 значение
32-бит число со знаком	Аналогично 32-битным беззнаковым числам. Значение четного адреса по-прежнему составляет нижние 16 бит, а значение следующего адреса (нечетное число) четного адреса указывает на верхние 16 бит

A.8 Инвертор выступает в качестве ведущего устройства Modbus

K750 можно использовать как мастер-станцию Modbus, в настоящее время она поддерживает только широковещательную сеть. Когда P30.09 установлен как 1, мастер-режим может быть включен. Вещательный кадр главной станции (главного преобразователя) выглядит следующим образом:

0x00	0x06	0x70	N	ValH	ValL	CRCL	CRCH

Рисунок A.2 — Формат кадра главного преобразователя

Инструкция:

1. N указывает на подчиненный регистр работы, который установлен параметром P30.10.
2. Val означает отправленные данные, Val = (ValH << 8) + ValL, код функции P30.11 должен выбирать содержание отправленных данных.
3. Состояние ожидания между кадрами и кадр устанавливается кодом функции P30.12.