



ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ FNX2300

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Частотный преобразователь серии FNX2300 – это векторный инвертор с высоким крутящим моментом.

Инверторы этой серии обеспечивают управление асинхронными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами.

Они используются для привода различного производственного оборудования, включая текстильное, станкостроительное, пищевое, упаковочное, крановое, нефтяное, насосы, вентиляторы и т.д.

Данное руководство описывает правильное использование инвертора серии FNX2300, включая выбор, настройку параметров, ввод в эксплуатацию, проверки и технического обслуживания.

Перед использованием частотного преобразователя внимательно ознакомьтесь с этим руководством и передайте его конечному пользователю.

Внимание

- Перед началом работы не забудьте установить защитные крышки и ограждения, а затем выполнить в соответствии с инструкциями все необходимые операции.
- Чертежи, приведенные в описании, носят справочный характер и могут отличаться от конкретного изделия.
- Возможно изменение инструкций без предварительного уведомления в связи с модернизацией устройств, изменения спецификаций, а также улучшения самого руководства.
- При возникновении проблем свяжитесь с нашими представителями или с сервисным центром.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	2
Раздел 1. Информация по технике безопасности и меры предосторожности.....	5
1.1 Техника безопасности	5
1.2 Важные замечания	8
Раздел 2. Техническая информация	11
2.1 Заводская табличка	11
2.2 Модельный ряд	11
2.3 Технические характеристики	12
2.4 Установочные размеры.....	15
2.5 Периферийные устройства.....	16
2.6 Выбор тормозного устройства и резистора	17
2.7 Техническое обслуживание	19
Раздел 3. Монтаж и подключение	21
3.1 Монтаж	21
3.2 Подключение	22
Раздел 4. Управление и индикация	29
4.1 Пульт управления.....	29
4.2 Просмотр и изменение функциональных кодов	31
4.3 Измененный пользователем код функции	31
4.4 Управление с помощью многофункциональной клавиши (MF.K) ...	31
4.5 Пуск и остановка инвертора	32
4.6 Настройка рабочей частоты	34
4.7 Определение и автоматическая настройка параметров двигателя .	37
4.8 Задание пароля	39

4.9 Сохранение параметров и восстановление настроек по умолчанию	39
Раздел 5. Список функциональных параметров	40
5.1 Таблица базовых функций	40
5.2 Параметры монитора	73
Раздел 6. Ошибки и их устранение	75
6.1 Неисправности и устранение неполадок	75
6.2 Типовые ошибки и их устранение	80
Приложение А. Коммуникационный протокол Modbus	82
1. Содержание протокола	82
2. Форма протокола	83

РАЗДЕЛ 1. ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

В этом руководстве предостережения разделены на 2 типа следующим образом:

 **опасность** - указывает на то, что несоблюдение предостережения приведет к серьезным травмам или смерти.

 **внимание** - указывает на то, что несоблюдение предостережения приведет к травмам или материальному ущербу.

Установка оборудования, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание должны выполняться в соответствии с этим разделом.

1.1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1.1.1 ПЕРЕД МОНТАЖОМ

опасность

- Не устанавливайте оборудование если вы обнаружили его повреждение, некомплектность, следы от воды.
- Не устанавливайте оборудование если оно не соответствует упаковочному листу.

внимание

- Бережно перемещайте оборудование, не повреждая его.
- Не используйте поврежденное оборудование или с отсутствующими деталями.

1.1.2 При монтаже

опасность

- Устанавливайте оборудование на негорючее основание, например, из металла, вдали от горючих материалов. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.
- Не ослабляйте крепежные винты компонентов, особенно винты с красной меткой.

внимание

- Не просовывайте провода и другие металлические предметы внутрь инвертора.
- Устанавливайте инвертор вдали от вибрационного воздействия и прямых солнечных лучей.
- При монтаже нескольких инверторов в одном шкафу необходимо обеспечить между ними расстояние, обеспечивающее их эффективную вентиляцию.

1.1.3 При подключении

опасность

- Подключение должно производиться только квалифицированными специалистами, в соответствии с инструкцией. Несоблюдение этого требования может привести к несчастным случаям.
- Для подключения инвертора к источнику питания необходимо использовать автоматический выключатель.
- Перед подключением убедитесь, что источник питания отключен.
- Выполните заземление инвертора в соответствии с принятыми стандартами.

внимание

- Никогда не подключайте кабели питания к выходным клеммам (U, V, W) инвертора.
- Обратите внимание на обозначения электрических клемм и убедитесь в правильности подключения. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению инвертора.
- Никогда не подключайте тормозной резистор между клеммами (+) и (-) шины постоянного тока.
- Используйте провода рекомендованного сечения. Несоблюдение этого может привести к несчастному случаю.
- Для энкодера используйте экранированный кабель. Убедитесь в заземлении его экрана.

1.1.4 Перед включением питания

опасность

- Убедитесь, что соблюдены следующие требования:
 - ✓ Напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению инвертора.
 - ✓ Правильно подключены входные клеммы (R, S, T) и выходные клеммы (U, V, W).
 - ✓ В периферийной цепи нет короткого замыкания.
 - ✓ Несоблюдение этих требований может привести к повреждению инвертора.
- Не проводите проверку сопротивления изоляции на каком-либо узле инвертора. Такая проверка была произведена на заводе.

внимание

- Перед включением закройте все крышки инвертора, чтобы предотвратить поражение электрическим током.
- Все периферийные устройства должны быть подключены в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Несоблюдение этого требования может привести к несчастному случаю.

1.1.5 После включения питания

опасность

- После включения питания не открывайте крышки инвертора.
- Не прикасайтесь к приводу и периферийным устройствам мокрыми руками.
- Не прикасайтесь ни к одной клемме ввода-вывода.
- Не прикасайтесь к клеммам U, V, W, а также к клеммам двигателя.

1.1.6 Во время работы

опасность

- Для проверки температуры не прикасайтесь к вентилятору и тормозному резистору. Несоблюдение этого требования может привести к несчастному случаю.
- Проверка сигналов при эксплуатации должна производиться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к травмам и повреждению инвертора.

внимание

- Не допускайте попадания предметов внутрь инвертора. Это может привести к повреждению инвертора.
- Не включайте и не выключайте инвертор включением и выключением контактора

1.1.7 Во время технического обслуживания

опасность

- Ремонт и техническое обслуживание должно производиться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к травмам и повреждению инвертора.
- Не ремонтируйте и не обслуживайте инвертор во включенном состоянии.
- Обслуживание и ремонт инвертора можно производить только через 10 минут после его выключения. За это время остаточное напряжение в конденсаторах понизится до безопасных значений.
- Перед началом ремонта или технического обслуживания убедитесь, что инвертор отключен от питания.
- После замены инвертора установите и проверьте все параметры.
- Все узлы и элементы инвертора можно извлекать и устанавливать только после отключения питания.
- Перед началом ремонта или технического обслуживания убедитесь, что инвертор отключен от двигателя, так как вращающийся двигатель подает на инвертор напряжение, опасное для здоровья.

внимание

- Работавший двигатель может подавать напряжение на инвертор, даже если двигатель остановлен. Поэтому проверьте отключение инвертора от двигателя.

1.2 ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

1.2.1 УЗО

Работающее оборудование может иметь большой ток утечки, который проходит через провод защитного заземления. Поэтому применяйте на выходе источника питания УЗО типа В. Оборудование может работать в переходном и в установившемся режимах. Выбирайте УЗО с функцией управления высокочастотным током или УЗО общего назначения с остаточным током.

1.2.2 ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЯ.

Перед подключением необходимо проверить сопротивление изоляции двигателя, особенно, если он используется первый раз или после длительного хранения. Это делается чтобы снизить риск повреждения инвертора из-за плохой изоляции двигателя. Перед проверкой убедитесь, что инвертор отключен от двигателя. Для измерения сопротивления изоляции используйте тестер с рабочим напряжением 500В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

1.2.3 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ

Если номинальные характеристики двигателя не соответствуют характеристикам инвертора, особенно если номинальная мощность инвертора превышает мощность двигателя, для надежной защиты двигателя обязательно отрегулируйте порог защиты или установите перед двигателем тепловое реле.

1.2.4 РАБОТА С ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ БОЛЬШЕ ЧАСТОТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

Инверторы этого типа обеспечивают выходную частоту в диапазоне от 0 до 500 Гц. Если требуется запустить двигатель с частотой выше 50 Гц убедитесь, что все механические характеристики устройств могут работать с такой частотой вращения двигателя.

1.2.5 МЕХАНИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС

В ряде случаев возможен механический резонанс системы в определенном диапазоне частот вращения двигателя. Для исключения этого явления можно установить запрет на определенные частоты.

1.2.6 НАГРЕВ И ШУМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Выходное напряжение инвертора формируется ШИМ генератором и имеет высокочастотные гармоники. За счет этого возникают дополнительный нагрев двигателя, шумы и вибрации на частотах свыше 50Гц.

1.2.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАРИСТОРОВ И КОНДЕНСАТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Не подключайте к выходным клеммам инвертора варисторы и конденсаторы. Так как форма выходного напряжения является импульсной возможно отключение инвертора или его повреждение.

1.2.8 АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И КОНТАКТОРЫ НА ВХОДЕ И ВЫХОДЕ ИНВЕРТОРА

Если контактор подключен между входным источником питания и инвертором, то его нельзя использовать для включения и выключения. Если это всё-таки необходимо, то интервал времени должен составлять не менее 1 часа. При частых включениях и выключениях сокращается срок службы внутренних конденсаторов инвертора.

1.2.9 РАБОТА ЗА ПРЕДЕЛАМИ ДИАПАЗОНА ВХОДНОГО НАПЯЖЕНИЯ

Инвертор нельзя использовать с входным напряжением, не соответствующим номинальному. Это может привести к повреждению инвертора. При необходимости используйте устройство регулировки напряжения питания.

1.2.10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ 3-ФАЗНОГО НАПЯЖЕНИЯ НА 2-ФАЗНЫЙ ВХОД

Не подключайте 3-фазное напряжение на 2-фазный вход. Это приведет к повреждению инвертора.

1.2.11 ЗАЩИТА ОТ УДАРА МОЛНИИ

Внутри инвертора имеется устройство подавления кратковременных перенапряжений, защищающее его от удара молнии. При частых грозах рекомендуется установить внешнюю грозозащиту.

1.2.12 РАБОТА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

При работе на высоте свыше 1000 метров из-за разряженного воздуха снижается степень охлаждения инвертора. В этом случае желательно устанавливать дополнительное охлаждение или использовать инвертор на ступень выше.

1.2.13 УТИЛИЗАЦИЯ

Если инвертор вышел из строя и не подлежит ремонту, например, при взрыве конденсаторов, то его следует утилизировать как промышленные отходы.

1.2.14 АДАПТАЦИЯ К КОНКРЕТНОМУ ТИПУ ДВИГАТЕЛЯ

1. Инверторы этой серии предназначены для работы с асинхронными двигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором или с синхронными двигателями с постоянными магнитами. Для других типов двигателей выберите подходящий инвертор в соответствии с номинальным током двигателя.

2. Первоначально параметры двигателя в инверторе сконфигурированы под стандартный тип мотора. При использовании нового двигателя необходимо произвести автоматическую настройку его параметров или изменить значения, заданные по умолчанию, под конкретные условия эксплуатации. В противном случае это повлияет на работу двигателя и его защиту.

3. Короткое замыкание в кабелях или внутри двигателя может повредить инвертор. Поэтому при подключении нового двигателя или при проведении планового технического обслуживания необходимо проверять изоляцию кабелей и двигателя на наличие короткого замыкания. Во время этих проверок убедитесь, что инвертор отсоединен от двигателя и цепи питающего напряжения.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА



2.2 Модельный ряд

Модель	Мощность инвертора (кВА)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)	Мощность мотора (кВт)
3 фазы 380-415В±15%				
FNX2300-4T0.75G/1.5P	1.5	3.4/5.0	2.1/3.8	0.7/1.5
FNX2300-4T1.5G/2.2P	3	5.0/5.8	3.8/5.1	1.5/2.2
FNX2300-4T2.2G/4.0P	4	5.8/10.5	5.1/9.0	2.2/4.0
FNX2300-4T4.0G/5.5P	5.9	10.5/14.6	9.0/13	4.0/5.5
FNX2300-4T5.5G/7.5P	8.9	14.6/20.5	13/17	5.5/7.5
FNX2300-4T7.5G/11P	11	20.5/26	17/25	7.5/11
FNX2300-4T11G/15P	17	26/35	25/32	11/15
FNX2300-4T15G/18P	21	35/38.5	32/37	15/18
FNX2300-4T18G/22P	24	38.5/46.5	37/45	18/22
FNX2300-4T22G/30P	30	46.5/62.5	45/60	22/30
FNX2300-4T30G/37P	40	62.5/76.0	60/75	30/37
FNX2300-4T37G/45P	57	76.0/92.0	75/91	37/45
FNX2300-4T45G/55P	69	92.0/113	91/112	45/55
FNX2300-4T55G/75P	85	113/157	112/150	55/75
FNX2300-4T75G/90P	114	157/180	150/176	75/90
FNX2300-4T90G/110P	134	180/214	176/210	90/110
FNX2300-4T110G/132P	160	214/256	210/253	110/132
FNX2300-4T132G/160P	192	256/307	253/304	132/160
FNX2300-4T160G/185P	231	307/350	304/340	160/185
FNX2300-4T185G/200P	242	350/385	340/385	185/200
FNX2300-4T200G/220P	250	385/430	385/430	200/220
FNX2300-4T220G/250P	280	430/468	430/468	220/250
FNX2300-4T250G/280P	355	468/525	468/525	250/280
FNX2300-4T280G/315P	396	525/590	525/590	280/315
FNX2300-4T315G/350P	445	590/665	590/665	315/350
FNX2300-4T350G/400P	500	665/785	665/785	350/400

2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика		Значения	
Базовые функции	Выходная частота	Векторное управление: 0-500 Гц	
	Несущая частота ШИМ	0.8 – 20 кГц Несущая частота ШИМ настраивается автоматически в зависимости от характера нагрузки	
	Точность установки частоты	Цифровой вход: 0.01Гц Аналоговый вход: 0.025% от максимальной частоты	
	Метод управления	Векторный без датчика (SVC) Векторный с датчиком (FVC) Вольт-частотный (V/f)	
	Пусковой момент	Тип G: 0.5Гц/180%(SVC); 0Гц/200%(FVC) Тип P: 0.5Гц/100%	
	Диапазон скоростей	1:200 (SVC)	1:1000 (FVC)
	Точность установки скорости	±0.5%(SVC)	±0.02%(FVC)
	Точность управления крутящим моментом	±5%(FVC) выше 10 Гц; ±3%(FVC)	
	Перегрузочная способность	Тип G: 150% номинального тока 60с; 180% номинального тока 3с. Тип P: 120% номинального тока 60с; 150% номинального тока 3с.	
	Увеличение момента	Автоматическое увеличение крутящего момента; ручное увеличение на 0.1%-30.0%	
	Кривая V/F	5 режимов: линейный режим; многоточечный режим; квадратный режим V/F; режим разделения V/F; неполный режим разделения V/F.	
	Кривая ускорения и торможения	Линейное ускорение и торможение по S-образной кривой. 4 возможных значений времени ускорения и замедления в диапазоне 0-6500 секунд	
	Торможение постоянным током	Рабочая частота: от 0 до максимальной частоты. Время торможения: 0-36 секунд. Величина торможения: 0-100	
	Управление толчками	Диапазон частоты толчков: 0.00Гц-50.00Гц Время ускорения и замедления толчков: 0.0с-6500.0с	
	Простой ПЛК, управление скоростью	С помощью встроенного ПЛК или управляющих терминалов может быть выбрано до 16 параметров скоростной работы.	
	ПИД-регулятор	Удобная реализация управления технологическим процессом и управления по замкнутому циклу	
	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	Автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение при изменении напряжения сети	
	Контроль перегрузки по току и перенапряжения	Автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение при изменении напряжения сети	
	Быстрое ограничение тока	Минимизация перегрузки по току, защита инвертора	

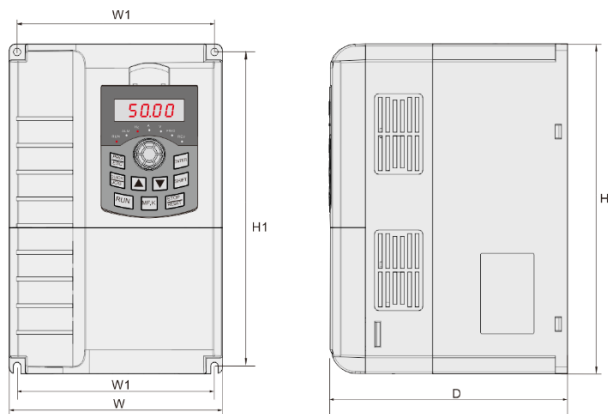
	Ограничение крутящего момента	Автоматическое ограничение крутящего момента для предотвращения частых остановок по перегрузкам. Возможность управления крутящим моментом в векторном режиме с замкнутым контуром
	Степень защиты	IP 20
Особенности	При мгновенном отключении электроэнергии, двигатель продолжает работу	Компенсация напряжения на шине постоянного тока путем торможения при кратковременных отключениях, чтобы привод продолжал работать в течение короткого времени.
	Контроль и ограничение скорости	Автоматическое регулирование крутящего момента, предотвращающее частые отключения, Регулирование крутящего момента доступно в векторном режиме
	Высокая производительность	Быстродействующее управление вектором тока асинхронных и синхронных двигателей
	Работа при провалах питания	Энергия обратной связи компенсирует кратковременное пропадание напряжения питания, за счет этого обеспечивается непрерывная работа инвертора
	Ограничитель тока	Обеспечивает помехоустойчивость при токовых бросках.
	Управление временем	Управление временем в диапазоне от 0 до 6500 минут
	Несколько коммуникационных протоколов	Поддержка связи через: стандартный интерфейс RS-485 (протокол MODBUS), дополнительный порт CANLink (требуется плата расширения EXT2-IO).
	Защита двигателя от перегрева	Дополнительная плата EXT2-IO позволяет подключить датчик температуры двигателя (PT100) к аналоговому входу AI3
	Поддержка энкодеров	Поддержка различных энкодеров, таких как дифференциальный энкодер, энкодер с открытым коллектором и двухконтактный выходной энкодер
	Переключение между несколькими двигателями	2 группы параметров двигателя, произвольное переключение между 2 двигателями
Работа	Управление режимами работы	Возможно управление режимами работы с панели управления, через дискретный ввод или интерфейс RS-485
	Управление частотой	Управлять частотой можно с помощью цифровой настройки, аналогового напряжения, аналоговым током, импульсами и через последовательный интерфейс
	Дополнительное управление частотой	Имеется 11 способов задания и подстройки частоты
	Входные сигналы	7 клемм цифрового входа (DI1-DI7): Входное сопротивление: 3,3 кОм Диапазон входного напряжения: 9-30 В Максимальная входная частота: 100 кГц. 3 аналогового входа (AI), AI1 и AI2: Диапазон входного напряжения: 0-10 В постоянного тока. Входное сопротивление: 22 кОм.

		AI3: Диапазон входного сигнала: 0 В-10 В постоянного тока или 4-20 мА, выбирается переключкой "JP3" на плате управления. Входное сопротивление: 22 кОм. PTC: используется для тепловой защиты двигателя
	Выходные сигналы	2 аналоговых выхода (AO1, AO2) AO1-GND: Выходное напряжение или ток определяется выбором переключки J2 на плате управления. Диапазон выходного напряжения: 0-10 В. Диапазон выходного тока: 0-20 мА. AO2-GND: Диапазон выходного напряжения 0-10 В 1 цифровой выход FM-COM Ограничен режим вывода FM параметром P5-00 При использовании в качестве высокоскоростного импульсного выхода максимальная частота до 100 кГц Диапазон выходного напряжения: 0-24 В Диапазон выходного тока: 0-50 мА 2 релейных выхода T1/A-T1/B: нормально замкнутый T1/A-T1/C: нормально открытый T2/A-T2/C: нормально открытый АС 250В 3А DC 30 В 1 А 1 интерфейс RS485: поддержка стандартной связи MODBUS 1 интерфейс PTC: используется для температурной защиты двигателя
Окружающая среда	Место установки	В помещении, вдали от прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных и горючих сред, дыма, пара, соли
	Высота	Менее 1000м, если более, то снижение мощности на 10%
	Рабочая температура	-10°C - +40°C -10°C - +50°C (с понижением мощности)
	Влажность	Относительная влажность 95% без конденсата
	Вибрация	Менее 5,9 м/сек ² (0,6g)
	Температура хранения	-50°C - +60°C

2.4 УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

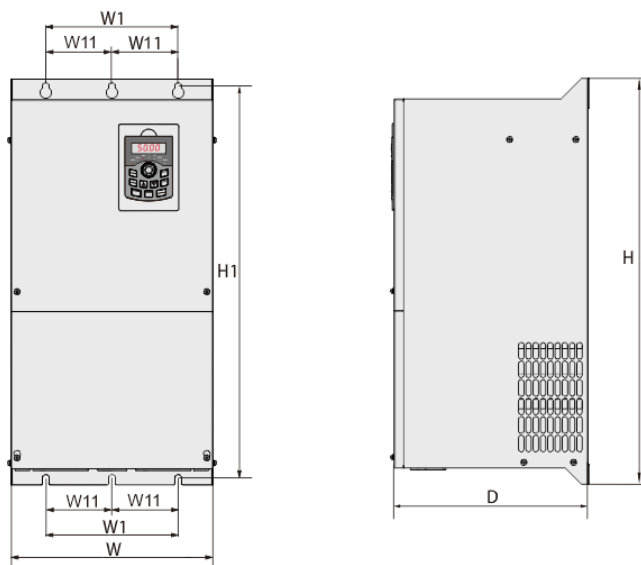
Мощность	Материал корпуса
0.75-11кВт	Пластик
15-350кВт	Металл

2.4.1 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Инверторы мощностью 0,75-11кВт в пластиковых корпусах

Примечание: желательно сбоку от вентиляционных отверстий установить пылезащитный экран

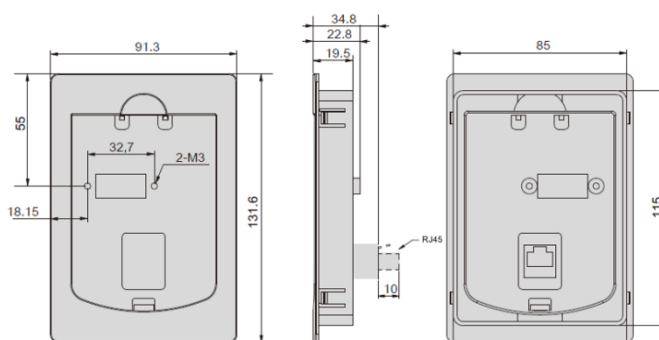


Инверторы мощностью 15-350кВт в металлических корпусах

2.4.2 ГАБАРИТНЫЕ И КРЕПЁЖНЫЕ РАЗМЕРЫ

Модель инвертора	Внешние размеры (мм)			Размеры крепления (мм)			Диаметры отверстий (мм)
	W	H	D	W1	H1	W11	
0.75G/1.5P 1.5G/2.2P 2.2G/4.0P 4.0G/5.5P	118	185	156.7	106.6	175.3	N/A	4
5.5G/7.5P 7.5G/11P 11G/15P	160	247	178.1	148	235	N/A	5
15G/018P 018G/022P	217	335	184	140	324	N/A	5
022G/030P	228	361	203.5	139	349	N/A	6
030G/037P 037G/045P	285	463	224	235	447	N/A	6
045G/055P 055G/075P 075G/090P	305	613	294	200	592	N/A	10
090G/110P 110G/132P 132G/160P	400	753	293	280	731.5	N/A	10
160G/185P 185G/200P 200G/220P 220G/250P	520	865	343	380	836.5	190	12
250G/280P 280G/315P 315G/350P 350G/400P	800	1172	412	600	1143	300	14

2.4.3 РАЗМЕРЫ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ



2.5 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Наименование	Место установки	Функция
Автоматический выключатель	Входная цепь питания	Отключение питания инвертора при коротком замыкании по току
Контактор	Между автоматическим выключателем и входом инвертора	Дистанционное включение и выключение инвертора
Входной фильтр	На входе преобразователя частоты	1. Повышение коэффициента мощности инвертора 2. Защита питающей сети от высших гармоник, возникающих на входе инвертора

Входной фильтр EMC	На входе преобразователя частоты	1. Уменьшает высокочастотные помехи, создаваемые инвертором. 2. Улучшает помехозащищенность преобразователя частоты от внешних воздействий
Дроссель постоянного тока	Между фильтром EMC и тормозным резистором	1. Повышение входного коэффициента мощности инвертора 2. Улучшение эффективности и уменьшение тепловыделения преобразователя частоты 3. Повышение помехозащищенности инвертора, фильтрация высокочастотных гармоник входной цепи
Выходной фильтр	Между двигателем и инвертором, вблизи выхода преобразователя частоты	Обычно на выходе инвертора присутствуют гармоники высокой частоты. Если двигатель находится на значительном расстоянии от инвертора, то за счет большой распределенной ёмкости может возникнуть резонанс, который вызывает следующие явления: - разрушение изоляции двигателя; - частые отключения инвертора из-за больших токов утечки. Поэтому, если длина кабеля между двигателем и преобразователем частоты превышает 100 метров – рекомендуется использовать выходной фильтр

2.6 ВЫБОР ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА И РЕЗИСТОРА

1. Выбор сопротивления тормозного резистора.

При торможении рекуперативная энергия двигателя рассеивается на тормозном резисторе.

По формуле $P_b = U \times U/R$

где: P_b – мощность торможения; U – напряжение торможения при равномерном торможении. Если торможение не равномерное, то это значение имеет другую величину. Обычно для системы с напряжением 380В AC величина U принимает значение 700В.

2. Выбор мощности тормозного резистора.

Теоретически мощность тормозного резистора равна мощности торможения, но с учетом снижения скорости мощность тормозного резистора можно определить по следующей формуле: $P_r \times K = P_b \times D$

Где: P_r – Мощность тормозного резистора; D – Частота торможения (процентное соотношение процесса регенерации у времени торможения); K – коэффициент характера нагрузки, принимает значение от 15 до 30%:

20-30% - элеватор, масляный насос, намоточный станок;

50-60% - центрифуга;

10% - общее применение.

3. Руководство по выбору.

Значения сопротивления и мощности тормозного резистора, указанные в таблице, носят рекомендательный характер. При этом величина сопротивления не должна превышать рекомендуемое значение, указанное в таблице.

Величина мощности тормозного резистора зависит от мощности двигателя, инерционности системы, времени торможения, частоты циклов торможения, потенциальной энергии нагрузки. Чем больше инерционность системы, меньше время торможения и чаще производятся торможения, тем больше должна быть мощность тормозного резистора и меньше его сопротивление.

Инвертор	Рекомендуемая мощность тормозного резистора (Вт)	Рекомендуемое сопротивление тормозного резистора (Ом)	Блок торможения	Примечание
0.75G/1.5P	150 Вт	≥ 300 Ом	Встроенный	Подключение описано в разделе 3.
1.5G/2.2P	150 Вт	≥ 220 Ом		
2.2G/4.0P	250 Вт	≥ 200 Ом		
4.0G/5.5P	300 Вт	≥ 130 Ом		
5.5G/7.5P	400 Вт	≥ 90 Ом		
7.5G/11P	500 Вт	≥ 65 Ом		
11G/15P	800 Вт	≥ 43 Ом		
15G/18P	1000 Вт	≥ 32 Ом		
18G/22P	1300 Вт	≥ 25 Ом		
22G/30P	1500 Вт	≥ 22 Ом		
30G/37P 37G/45P 45G/55P 55G/75P 75G/90P	2500 Вт	≥ 16 Ом	Встроенный (опция)	
90G/110P 110G/132P 132G/160P 160G/185P 185G/200P 200G/220P 220G/250P 250G/280P 280G/315P 315G/350P 350G/400P	В соответствии с расчетом	В соответствии с расчетом	Внешний	

2.7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Ежедневное обслуживание

Многие факторы, такие как температура окружающей среды, влажность, шум, вибрация, могут привести к старению элементов, возникновению неисправностей и сокращению срока службы инвертора. Поэтому необходимо проводить плановое техническое обслуживание преобразователя частоты.

2. Ежедневный осмотр:

- а) Проверьте, не издает ли двигатель посторонние звуки при работе.
- б) Наличие вибрации работающего двигателя.
- с) Проверьте целостность крепления инвертора.
- д) Проверьте работу охлаждающего вентилятора преобразователя.
- е) Проверьте отсутствие перегрева инвертора.

3. Ежедневная уборка:

- а) Содержите частотный преобразователь в чистоте.
- б) Удаляйте пыль с поверхности инвертора, следите, чтобы внутрь не попала пыль, особенно металлическая.
- с) Удаляйте загрязнения с вентилятора охлаждения.

4. Проверки в выключенном состоянии инвертора:

- а) Проверка и чистка воздуховода.
- б) Проверка крепежных винтов.
- с) Проверка на следы коррозии.
- д) Проверка окисления и коррозии клемм.
- е) Проверка изоляции входной и выходной цепей.
- ф) Проверка затяжки сигнальных и силовых клемм.

Замечание: При использовании мегаомметра 500В при проверке сопротивления изоляции двигателя и кабелей обязательно убедитесь, что инвертор отсоединён. Не используйте измеритель сопротивления изоляции для проверки цепи управления.

5. Замена быстроизнашивающихся деталей

Быстроизнашивающиеся детали инвертора – это обычно вентиляторы охлаждения и электролитические конденсаторы фильтров. Срок их службы во многом зависит от условий эксплуатации и технического обслуживания.

Обычно срок службы составляет:

Компонент	Срок службы
Вентилятор	2-3 года
Электролитический конденсатор	4-5 лет

Периодичность замены определяется временем работы.

1. Вентилятор

Возможная причина повреждений: износ подшипника, старение лопастей вентилятора.

Критерии: проверьте, нет ли трещин на лопастях вентилятора и других деталях. Во включенном состоянии инвертора проверьте, нет ли вибрации вентилятора.

2. Электролитические конденсаторы фильтров.

Возможная причина повреждений: плохое качество входного напряжения, высокая температура окружающей среды, частые скачки нагрузки, старение электролита.

Критерии: проверьте, нет ли протечки жидкостей во внутрь инвертора, измерьте статическую ёмкость и сопротивление изоляции.

3. Хранение

После приобретения инвертора при временном и длительном хранении необходимо выполнять следующие требования:

а)Храните инвертор, если это возможно в заводской упаковке

б)Длительное хранение приводит к старению электролитических конденсаторов. Для предотвращения этого явления рекомендуется раз в 2 года включать инвертор на время не менее двух часов. При этом с помощью регулятора входное напряжение питания надо плавно повышать до номинального значения.

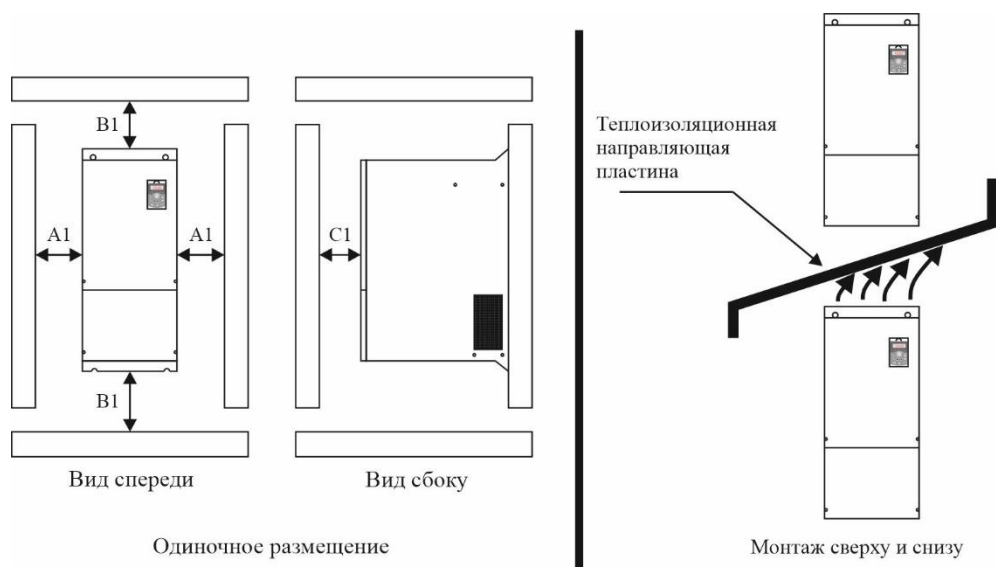
РАЗДЕЛ 3. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.1 МОНТАЖ

3.1.1 МЕСТО РАЗМЕЩЕНИЯ

1. На срок службы инвертора большое влияние оказывает температура окружающей среды, которая должна быть в пределах от -10 до 50°C.
2. Вокруг инвертора должно быть достаточно свободного пространства для циркуляции воздуха.
3. В месте установки вибрация не должна превышать значение 0,6g. Не рекомендуется установка инвертора вблизи перфорационного пресса или аналогичного оборудования.
4. Место установки должно быть защищено от прямых солнечных лучей, влаги и капель воды.
5. Место установки должно быть вдали от агрессивных сред, горючих материалов и взрывоопасных газов.
6. В месте установки не должно быть масла, пыли и металлической стружки.
7. Инвертор должен быть закреплен на огнестойкой поверхности.

Ниже приводятся требования для одиночного размещения инвертора.



Мощность (кВт)	Размеры (мм)		
	A1	B1	C1
0.75-4	≥30	≥100	≥30
5.5-37	≥50	≥200	≥50
45-132	≥50	≥300	≥50
160-220	≥50	≥350	≥50
250-350	≥50	≥400	≥50

Если два инвертора монтируются друг над другом, то между ними необходимо разместить теплоизоляционную направляющую пластину.

3.1.2 ЗАМЕЧАНИЯ

При монтаже особое внимание надо уделить тепловому режиму в соответствии со следующими рекомендациями:

1) Для лучшей теплоотдачи инвертор надо располагать вертикально, не располагайте его боком или под углом. Если в шкафу требуется установить несколько инверторов – располагайте их рядом.

2) Требования к монтажному пространству приведены выше. Компоновка должна обеспечивать рассеивание тепла другими устройствами, установленными в шкафу.

3) Монтажный кронштейн должен быть из огнезащитного материала.

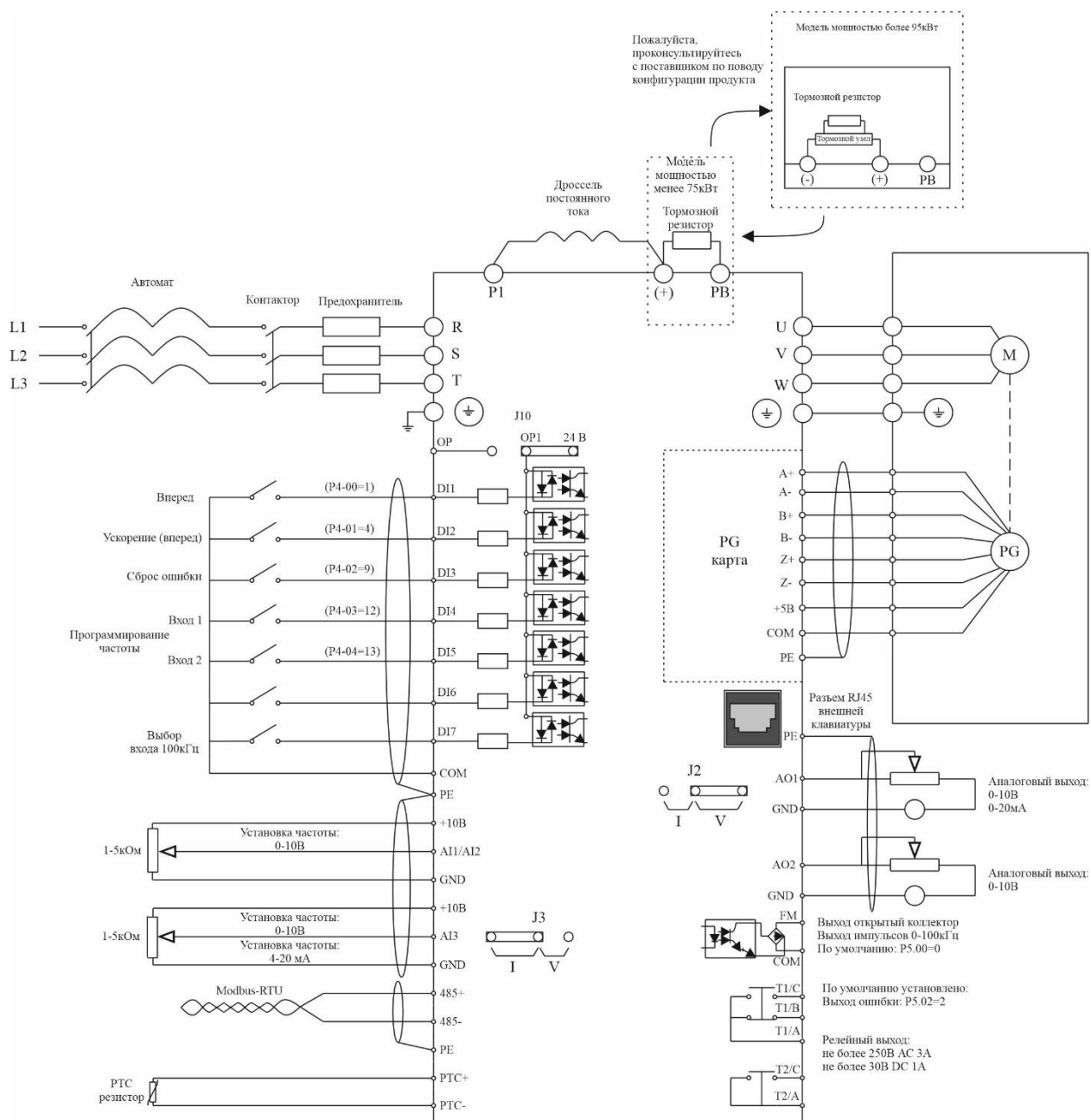
Герметичный шкаф должен иметь максимальный объем.

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.2.1 ВЫБОР ПРОВОДОВ

Модель инвертора	Ток автомата (А)	Ток контактора (А)	Рекомендуемое сечение входных проводов (мм ²)	Рекомендуемое сечение выходных проводов (мм ²)	Рекомендуемое сечение сигнальных проводов (мм ²)
0.75G/1.5P	16	10	2.5	2.5	1.0
1.5G/2.2P	16	10	2.5	2.5	1.0
2.2G/4.0P	25	16	4.0	4.0	1.0
4.0G/5.5P	32	25	4.0	4.0	1.0
5.5G/7.5P	40	32	4.0	4.0	1.0
7.5G/11P	40	32	4.0	4.0	1.0
11G/15P	63	40	4.0	4.0	1.0
15G/18P	63	40	6.0	6.0	1.0
18G/22P	100	63	6.0	6.0	1.5
22G/30P	100	63	10	10	1.5
30G/37P	125	100	16	10	1.5
37G/45P	160	100	16	16	1.5
45G/55P	200	125	25	25	1.5
55G/75P	200	125	35	25	1.5
75G/90P	250	160	50	35	1.5
90G/110P	250	160	70	35	1.5
110G/132P	350	350	120	120	1.5
132G/160P	400	400	150	150	1.5
160G/185P	500	400	185	185	1.5
185G/200P	600	600	150*2	150*2	1.5
200G/220P	600	600	150*2	150*2	1.5
220G/250P	800	600	185*2	185*2	1.5
250G/280P	800	800	185*2	185*2	1.5
280G/315P	800	800	150*3	150*3	1.5
315G/350P	800	800	150*4	150*4	1.5
350G/400P	1000	1000	150*4	150*4	1.5

3.2.2 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



3.2.3 Клеммы силовых цепей

внимание

1. Перед подключением убедитесь, что питание выключено.
2. Подключение могут производить только квалифицированные специалисты.
3. Инвертор должен быть надёжно заземлен, чтобы избежать поражения электрическим током и пожара.

опасность

1. Перед подключением убедитесь, что питающее напряжение соответствует номинальному.
2. Проверьте соответствие двигателя и инвертора, в противном случае возможно повреждение инвертора.
3. Запрещается подключение питания к выходным клеммам U, V и W инвертора.
4. Запрещается подключение тормозного резистора напрямую к клеммам (+) и (-) шины постоянного тока.

Клеммы силовой трехфазной цепи 380В инвертора

Сигнал	Наименование	Описание
R, S, T	Клеммы входного напряжения 3 фазы	Подключение источника питания 3 фазы 380В AC
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока	Выходная шина постоянного тока, клеммы для подключения внешних тормозных блоков 30 кВт
(+), PB	Клеммы тормозного резистора	Подключение тормозного резистора менее 30 кВт
P1, (+)	Клеммы внешнего тормозного модуля	Подключение внешнего модуля торможения
U, V, W	Выходные клеммы инвертора	Подключение 3-фазного двигателя
	Клемма заземления	Клемма заземления

Замечания по подключению:

а) Клеммы входного напряжения R, S, T.

Подключение со стороны входа на преобразователе частоты, не требует последовательного порядка подключения фаз.

б) Шина постоянного тока (+), (-).

Внимание: подключение можно производить только после отключения инвертора от источника питания. Затем необходимо подождать не менее 5 минут и убедиться, что напряжение между клеммами (+) и (-) менее 36В постоянного тока.

При подключении внешних тормозных устройств для преобразователей частоты более 30кВт не перепутайте клеммы (+) и (-). В противном случае это может привести к повреждению инвертора и его возгоранию.

Если длина кабеля от преобразователя частоты к двигателю превышает 10 метров, то следует использовать многожильный кабель с запараллеливанием нескольких жил.

Запрещается подключать тормозной резистор напрямую к шинам (+) и (-). В противном случае это может привести к повреждению инвертора и возгоранию.

в) Клеммы тормозного резистора (+) и PB:

Используются для подключения тормозных резисторов к инверторам мощностью менее 30 кВт, которые имеют встроенные тормозные модули.

Выбор тормозного резистора должен соответствовать рекомендуемому значению. Для предотвращения риска повреждения инвертора длина проводов должна быть менее 5 метров.

г) Подключение внешнего тормозного модуля:

Используется для инверторов мощностью более 30кВт. Снимите перемычку между клеммами (+) и P1.

Подключите внешний тормозной модуль к клеммам (+) и P1.

д) Выходные клеммы U, V, W:

Не подключайте к выходным клеммам конденсаторы. Это может привести к повреждению инвертора.

Длинный кабель подключения двигателя имеет значительную распределенную ёмкость, которая может вызвать электрический резонанс и пробой изоляции двигателя. Поэтому, если длина кабеля подключения двигателя превышает 100 метров, следует использовать выходной фильтр.

е) Шина заземления 

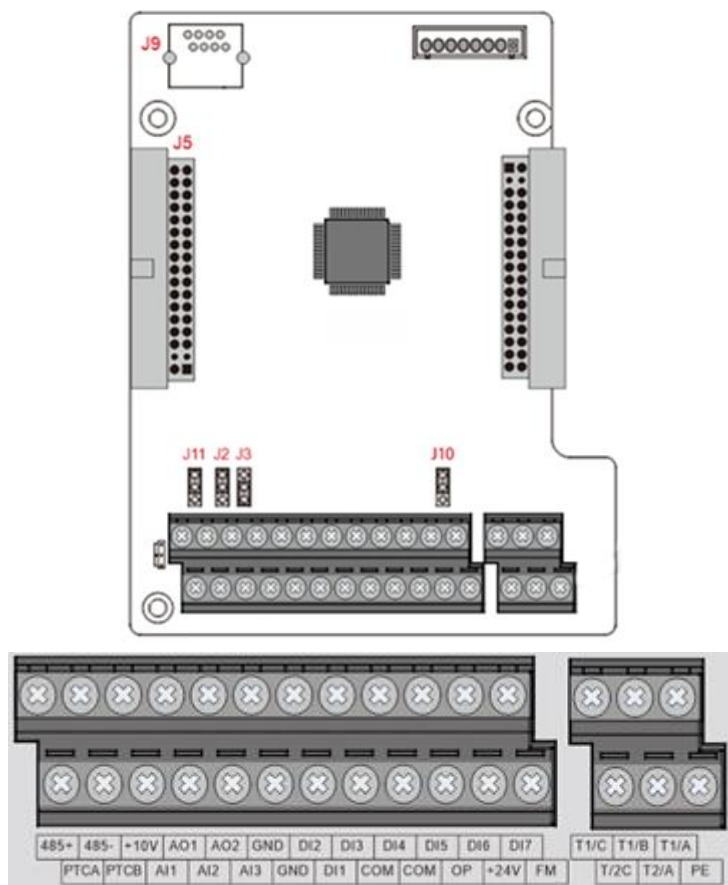
Инвертор должен быть правильно и надежно заземлен. Сопротивление заземления должно быть менее 0,1Ом.

В противном случае это может привести к неправильной работе и повреждению оборудования.

Замечание: запрещается совместно использовать клемму заземления PE и клемму нулевой линии питания N.

3.2.4 КЛЕММЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

1) Клеммы платы управления



2) Клеммы платы управления

Тип	Символ клеммы	Наименование клеммы	Описание функции
Источник питания	10V-GND	Питание +10В	Внешнее питание +10В Максимальный выходной ток 10мА
	24V-COM	Питание +24В	Внешнее питание +24В Максимальный выходной ток 200мА
	OP	Внешний источник питания	При использовании внешнего источника питания для DI1-DI7, OP необходимо подключиться к внешнему источнику питания, а J10 необходимо выбрать внешний источник питания
Аналоговый вход	AI1-GND	Аналоговый вход 1	Входное напряжение 0-10В постоянного тока Входное сопротивление 22кОм
	AI2-GND	Аналоговый вход 2	
	AI3-GND	Аналоговый вход 3	Входное напряжение 0-10В или входной постоянный ток 4-20мА (определяется перемычкой J3 на плате управления). Входное сопротивление 22кОм (U) и 500кОм (I)
Дискретный вход	DI1-COM	Цифровой вход 1	Двуполярные входы с гальванической изоляцией. Входное сопротивление 3.3 кОм. Входное напряжение в диапазоне 9 – 30 В DI7-COM имеет характеристики DI1-DI6 Он также может использоваться для высокоскоростного импульсного ввода Максимальная входная частота: 100 кГц
	DI2-COM	Цифровой вход 2	
	DI3-COM	Цифровой вход 3	
	DI4-COM	Цифровой вход 4	
	DI5-COM	Цифровой вход 5	
	DI6-COM	Цифровой вход 6	
	DI7-COM	Высокоскоростной импульсный вход	
Аналоговый выход	AO1-GND	Аналоговый выход 1	Выходное напряжение или выходной ток определяются перемычкой J2 на плате управления Диапазон выходного напряжения: 0-10В Диапазон выходного тока: 0-20мА
	AO2-GND	Аналоговый выход 2	Диапазон выходного напряжения: 0 – 10 В
Дискретный выход	FM-COM	Цифровой выход Высокоскоростной импульсный выход	Выбор режима вывода FM – ограничен параметром P5-00. При использовании в качестве высокоскоростного импульсного выхода, максимальная частота достигает 100 кГц. Диапазон выходного напряжения: 0 – 24 В. Диапазон выходного тока: 0 – 50 мА
Релейный выход	T1/A-T1/B	Нормально замкнут	Коммутирующая способность: AC 250В, 3А, COSφ=0.4.
	T1/A-T1/C	Нормально разомкнут	

	T2/A-T2/C	Нормально разомкнут	DC 30В, 1А
Интерфейс RS485	485- 485+	Интерфейс RS485	Поддержка протокола MODBUS
Вход РТС	РТС+ РТС-	Термистор	Используется для тепловой защиты двигателя

3) Перемычки на плате управления

Перемычка	Место перемычки	Описание
J2	Замкнут 1 и 2 контакт В (заводская настройка)	Выбор аналогового выхода АО1-напряжение, В
	Замкнут 2 и 3 контакт мА	Выбор аналогового выхода АО1-ток, мА
J3	Замкнут 1 и 2 контакт В (заводская настройка)	Выбор аналогового входа АІ3-напряжение, В
	Замкнут 2 и 3 контакт мА	Выбор аналогового входа АІ3-ток, мА
J10	Замкнут 1 и 2 контакт COM	Подключение цифрового ввода ОР с помощью COM
	Замкнут 2 и 3 контакт 24В (заводская настройка)	Режим подключения с утечкой цифрового входа, ОР подключается с напряжением 24 В
J11	Терминальный резистор интерфейса RS485	Опция: терминальный резистор 120Ом По умолчанию: без терминального резистора

РАЗДЕЛ 4. УПРАВЛЕНИЕ И ИНДИКАЦИЯ

4.1 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

С помощью пульта управления можно менять функциональные параметры, контролировать рабочее состояние, управлять работой инвертора (пуск, остановка).



1. Функциональные индикаторы

RUN: индикатор горит- инвертор включен, индикатор не горит инвертор выключен.

FWD: Индикатор горит – прямое вращение.

REV: Индикатор горит – обратное вращение.

ALM: Индикатор горит – инвертор в неисправном состоянии, индикатор не горит – инвертор в исправном состоянии.

2. Индикаторы величин

Hz: индикация частоты

A: Индикация тока

V: Индикация напряжения

3. Цифровой дисплей

5-значный светодиодный цифровой дисплей отображает настройки, выходную частоту, данные мониторинга и коды неисправностей

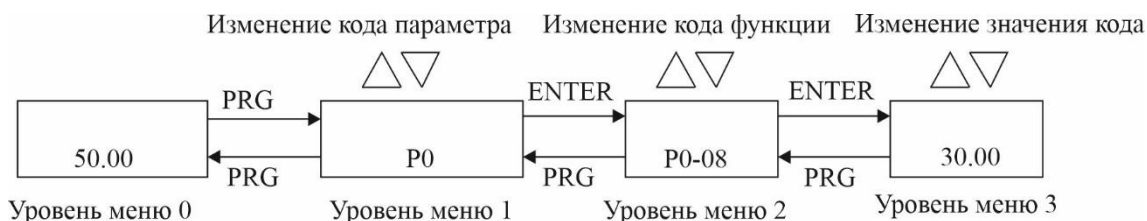
4. Клавиши функционального меню

Клавиша	Наименование	Функция
	Программирование/выход	Вход или выход из уровня меню
	Ввод	Переход на следующий уровень меню, подтверждение настройки параметров
	Увеличение	Увеличение данных или кода функции
	Уменьшение	Уменьшение данных или кода функции
	Переключение параметра	Выбор очередности отображения параметров, а также выбор бита параметра при его изменении
	Пуск	Включение инвертора в режиме управления с пульта
	Стоп/Сброс	Остановка работы инвертора и сброс при неисправности. Регламент этой клавиши в P7-02
	Мультифункция	Переключение функций в соответствии с настройкой P7-01

4.2 ПРОСМОТР И ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ

Панель управления FNX2300 имеет трёхуровневое меню функциональных кодов.

Это меню состоит из группы функциональных кодов (уровень 1), кода функции (уровень 2) и значения кода функции (уровень 3).



Пояснения: можно вернуться в меню уровня 2 из меню уровня 3, нажав PRG или ENTER. Если нажать ENTER, то система сначала сохранит настройку параметра, а затем вернется в меню уровня 2 и перейдет к следующему функциональному коду. Если нажать PRG, то система не сохраняет настройку параметров, а напрямую возвращается в меню уровня 2 с текущим кодом функции.

Если в меню уровня 3 параметр имеет мигающие цифры, то это означает, что невозможно изменение значения параметра. Причиной может быть:

- 1) Такой код функции доступен только для чтения.
- 2) Такой код функции можно изменить только в состоянии остановки двигателя.

4.3 ИЗМЕНЕННЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КОД ФУНКЦИИ

В меню изменений отображаются только те параметры, значения которых отличны от значений, принятых по умолчанию. Меню генерируется автоматически. После переключения режима на измененный пользователем функциональный код отображается в меню уровня 2.

4.4 УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЛАВИШИ (MF.K)

Возможно изменение направления вращения двигателя или переключение источника команд с помощью многофункциональной клавиши. Более подробная информация приведена в описании кода P7-01

Установка соотношения значений с помощью параметра P7-01 и MF.K	
Значение параметра	Описание функции MF.K
0	Заводские настройки по умолчанию, эта клавиша не имеет функции
1	Когда P0-02 равно 0, эта клавиша не выполняет никакой функции Когда P0-02 равно 1, эта клавиша может переключаться между терминалом и панелью управления; Когда P0-02 равно 2, эта клавиша может переключаться между панелями связи и управления
2	Прямое и обратное переключение

3	Прямой толчок
4	Обратный толчок

4.5 ПУСК И ОСТАНОВКА ИНВЕРТОРА

4.5.1 ВЫБОР ИСТОЧНИКА КОМАНДЫ СТАРТ/СТОП

Доступно три источника команд Старт/Стоп: с помощью пульта управления, через сигналы дискретного ввода, через последовательный интерфейс. Выбор источника команд в P0-02

P0-02	Выбор источника команды		По умолчанию: 0	Описание
	Значение	0	Пульт управления (индикация не горит)	Нажмите RUN или STOP для пуска и остановки инвертора
		1	Сигналы дискретного ввода (индикатор горит)	Дискретные входы должны быть определены как рабочие
		2	Последовательный интерфейс (индикатор мигает)	Используется коммуникационный протокол Modbus-RTU

1. Управление с пульта

Для управления инвертором с помощью пульта используйте функциональный код P0-02=0. После нажатия кнопки RUN инвертор начинает работать (индикатор RUN горит). После нажатия кнопки STOP при работающем инверторе он перестает работать (индикатор RUN не горит).

2. Управление через дискретные входы.

Этот режим используется для управления работы инвертора внешним устройством через дискретные входы (сухой контакт). Режим сигнала переключения устанавливается в P4-11. Дискретные входы сигналов Старт/Стоп устанавливаются в диапазоне от P4-00 до P4-09. Более подробная информация приведена в описании P4-11 и P4-00 – P4-09.

3. Управление через последовательный интерфейс.

Часто инвертором управляют с компьютера через последовательный интерфейс RS485.

Инверторы FNX2300 поддерживают коммуникационный протокол связи Modbus-RTU.

4.5.2 РЕЖИМ ЗАПУСКА

FNX2300 поддерживает три режима пуска: стандартный пуск, перезапуск с отслеживанием частоты вращения и пуск с предварительным возбуждением (асинхронный двигатель), устанавливаются в P6-00.

Стандартный пуск (P6-00=0): используется для двигателей с малой инерцией ротора. Для нагрузок типа лифт или кран перед пуском используется торможение постоянным током. Для нагрузок типа бетономешалка применяется импульсный пуск с большим моментом.

Перезапуск с отслеживанием скорости вращения (P6-00=1): применяется для нагрузок с большой инерцией. Используется для предотвращения перегрузки по току при пуске двигателя, вращающегося по инерции.

Пуск с предварительным возбуждением (P0-00=2): применяется только для асинхронных индуктивных двигателей. Для сокращения времени разгона и ускорения реакции двигателя инвертор производит его предварительное возбуждение.

4.5.3 РЕЖИМ ОСТАНОВКИ

Инвертор поддерживает два режима остановки: остановка с замедлением вращения и свободная остановка.

Устанавливаются в P6-10.

4.5.4 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ТОРМОЖЕНИЯ

Эта функция активизируется в P8-42, а длительность торможения определяется в P8-43 и P8-44. Длительность торможения можно установить с помощью аналогового входа (например, с помощью потенциометра). Более подробная информация приведена в P8-43.

4.6 НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ

Инвертор имеет два источника частоты: основной (А) и вспомогательный (В). Вы можете выбрать один источник частоты и переключаться между ними. Возможно также наложение на два источника частоты, установив формулу расчета в соответствии с различными требованиями к управлению в разных сценариях.

4.6.1 НАСТРОЙКА ЧАСТОТЫ С ПОМОЩЬЮ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА

Имеется десять режимов настройки основных источников частоты: цифровая настройка без запоминания при отключении питания, цифровая настройка с запоминанием при отключении питания, через аналоговые входы AI1 и AI2, импульсный вход DI, мультискоростного терминала, внешнего контроллера, ПИД-регулятора и одна команда резервная. Выбор источника определяется в P0-03.

4.6.2 НАСТРОЙКА ЧАСТОТЫ С ПОМОЩЬЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ИСТОЧНИКА

Настройка частоты вспомогательным источником такая же, как и с помощью основного. Вспомогательный источник устанавливается в P0-04.

Взаимосвязь между рабочей частотой и источниками частоты (Основным и вспомогательным) устанавливается следующим образом:

- 1) Для рабочей частоты используется основной источник частоты А
- 2) Для рабочей частоты используется вспомогательный источник В
- 3) Источники А и В. Существует 4 метода работы: А+В, А-В, минимум из А и В.
- 4) Переключение частоты: Дискретные входы DI используются для переключения между предыдущими тремя каналами настройки рабочей частоты

4.6.3 ПРИВЯЗКА ИСТОЧНИКА КОМАНД К ИСТОЧНИКУ ЧАСТОТЫ

Три источника команд могут быть отдельно привязаны к частотным источникам. Когда указанный источник команд (P0-02) привязан к источнику частоты (соответствующая цифра в значении P0-27), частота определяется каналом настройки частоты, установленном в P0-27. В этом случае как основной, так и вспомогательный источник частоты неэффективны.

4.6.4 ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ С ЗАМКНУТЫМ КОНТУРОМ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ (ПИД-РЕГУЛЯТОР)

FNX2300 имеет встроенный ПИД-регулятор. Вместе с источниками частоты ПИД-регулятор может осуществлять автоматическое управление процессом.

Для управления с замкнутым контуром ПИД-регулятора необходимо задать P0-03=8. Параметры, связанные с ПИД-регулятором, задаются в группе PA.

Инвертор имеет два эквивалентных встроенных блока вычисления ПИД-регулирования. Можно настроить скорость и точность регулирования двух блоков отдельно в зависимости от фактических требований. Переключение между блоками может осуществляться автоматически или с помощью дискретных входов инвертора.

4.6.5 КАЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ

В ряде случаев, например, в текстильной промышленности для равномерности намотки шпинделя, требуется качение частоты. Это может быть достигнуто путём установки функциональных кодов Pb-00 – Pb-04.

4.6.6 МНОГОСКОРОСТНОЙ РЕЖИМ

В задачах, где не требуется непрерывное управление частотой, а нужно только несколько рабочих частот вращения двигателя, можно использовать многоскоростной режим. FNX2300 поддерживает максимум 16 рабочих частот, которые реализуются комбинацией состояния четырёх цифровых входов инвертора DI. Для функциональных кодов, соответствующим DI, установите значения от 12 до 15. Таким образом клеммы DI будут указаны как клеммы многоскоростного ввода. Кроме того, необходимо задать P0-03=6 (многоскоростной основной источник частоты).

Можно использовать менее четырёх дискретных входов DI. При этом значение не используемого входа равно 0.

4.6.7 ЗАДАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

После восстановления всех настроек инвертора по умолчанию нажмите кнопку RUN. Двигатель начнёт вращаться. В этом случае направление вращения рассматривается как прямое. Если требуется противоположное направление вращения двигателя нужно выключить инвертор и поменять местами два любых выходных провода UVW (обязательно дождитесь полного разряда основного конденсатора инвертора).

В задачах, где требуется как прямое, так и реверсивное вращение двигателя, включите реверсивное управление (P8-13=0 – значение по умолчанию) и измените направление вращения на противоположное, установив P0-09=1. Затем нажмите кнопку RUN. Двигатель начнет вращаться в противоположном направлении.

Если управление осуществляется через дискретные входы DI и требуется обратное направление вращения – используйте значение по умолчанию P8-13=0 (включено реверсивное управление).

Если рабочая частота включена через последовательный интерфейс (P0-03=9) и включено реверсивное управление (P8-13=0) инвертор задаёт обратное направление вращения если заданная частота имеет отрицательное значение.

Если реверсивное управление выключено (P8-13=1), а включена команда на обратное вращение или установленная частота имеет отрицательное значение, то частота на выходе инвертора будет иметь значение 0 Гц, а двигатель вращаться не будет.

В приложениях, в которых запрещено обратное вращение, нельзя менять направление вращения через функциональные коды. Так как при восстановлении инвертором настроек по умолчанию будут восстановлены все функциональные коды.

4.6.8 НАСТРОЙКА РЕЖИМА ФИКСИРОВАННОЙ ДЛИНЫ

FNX2300 имеет функцию фиксированной длины. Импульсы энкодера двигателя вводятся в инвертор через цифровой вход DI, функция 27 (Ввод импульсов длины). Фактическая длина получается путём умножения количества импульсов на значение Pb-07 (количество импульсов на метр). Как только фактическая длина превысит установленную длину (Pb-05) на дискретном выходе FM сформируется сигнал включения (ON).

В процессе управления текущая длина может быть сброшена через дискретный вход DI функцией 28 (Сброс длины).

Примечание:

1) В режиме фиксированной длины не определяется направление движения (вращения), возможен только расчет длины на основе количества импульсов.

2) С помощью функции 27 (Ввод импульсов длины) для ввода определяется только один дискретный вход DI6.

3) Возможна система автоматической остановки при достижении заданной длины. Для этого необходимо дискретный выход FM соединить с дискретным входом с функцией остановки.

4.6.9 ФУНКЦИЯ ПОДСЧЕТА ИМПУЛЬСОВ

Импульсы должны подаваться на цифровой вход DI, определяемый функцией 25. При достижении счётчика значения Pb-08 (Заданное значение счётчика) выход FM, определённый функцией 8 (Достигнуто заданное значение счётчика), становится включённым. Затем счётчик прекращает отсчёт. При достижении счётчика значения Pb-09 (Установленное значение счётчика). При этом счётчик продолжает считать до тех пор, пока не будет достигнуто заданное значение счётчика.

Примечание:

1) Pb-09 (Установленное значение счетчика) не должно превышать Pb-08 (Заданное значение счётчика).

2) При высокой частоте импульсов необходимо использовать дискретный вход DI7.

3) Дискретный выход FM, определённый функцией 8 (Достигнуто заданное значение счётчика) должны быть разными.

4) В состоянии инвертора RUN/STOP счётчик не остановится до тех пор, пока не будет достигнуто “Заданное значение счётчика”.

5) Значение счётчика сохраняется при выключенном питании.

6) Возможна реализация системы автоматической остановки. Для этого необходимо дискретный выход FM с функцией “Достигнуто заданное значение счётчика” соединить с дискретным входом DI с функцией остановки.

4.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ

4.7.1 УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ

При работе инвертора в режиме векторного управления (P0-01=0) для обеспечения требуемой эффективности и производительности требуются точные параметры двигателя. Это сильно отличается от режима управления V/f (P0-01=2).

В следующей таблице приведены параметры двигателя (по умолчанию мотор 1), которые необходимо установить:

Параметр	Описание	Примечание
P1-00	Тип двигателя	Асинхронный мотор, асинхронный мотор с переменной частотой вращения, синхронный мотор
P1-01 - P1-05	Номинальные: мощность, напряжение, ток, частота питания, скорость вращения вала двигателя	Параметры модели двигателя, вводятся вручную
P1-06 - P1-20	Сопrotивление обмоток статора, индуктивность и реактивное сопротивление ротора двигателя	Параметры автоматической настройки

Для систем с несколькими двигателями в следующей таблице приведены параметры для мотора 2:

Параметры мотора 2	Примечание
H2-00	Асинхронный мотор, асинхронный мотор с переменной частотой вращения, синхронный мотор
H2-01 - H2-05	Параметры модели двигателя, вводятся вручную
H2-06 - H2-20	Параметры автоматической настройки

4.7.2 АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА ДВИГАТЕЛЯ

Инвертор может производить динамическую или статическую автоматическую настройку параметров двигателя. Для асинхронного двигателя, который невозможно отключить от нагрузки, можно ввести параметры такой же модели двигателя, которая ранее была успешно настроена автоматически.

Автозагрузка	Примечание
Динамическая автонастройка без нагрузки	Применяется, когда асинхронный или синхронный двигатель может быть отключен от нагрузки
Динамическая автонастройка с нагрузкой	Применяется, когда асинхронный или синхронный двигатель не может быть отключен от нагрузки
Статическая автонастройка	Применяется, когда только асинхронный двигатель не может быть отключен от нагрузки и не допускается динамическая автонастройка
Ручной ввод	Применяется, когда только асинхронный двигатель не может быть отключен от нагрузки. Введите параметры такой же модели, которая ранее была настроена, в функциональные коды от P1-00 до P1-10

Автонастройка мотора 2 такая же как для мотора 1, меняются только соответствующие коды. Процесс автонастройки заключается в следующем:

1) Если есть возможность отключения двигателя от нагрузки после отключения питания, механически отсоедините двигатель от нагрузки, чтобы он мог работать на "холостом ходу"

2) После включения питания установите P0-02 (Выбор источника команды) на 0 (Управления с пульта)

3) Правильно введите с заводской таблички двигателя параметры с P1-00 до P1-05

Двигатель	Параметр
Мотор 1	P1-00: Тип мотора P1-01: Номинальная мощность P1-02: Напряжение питания P1-03: Ток потребления P1-04: Частота питания P1-05: Скорость вращения
Мотор 2	От H2-00 до H2-05 определяется так же, как от P1-00 до P1-05

Для асинхронного двигателя установите в P1-37 (Выбор автоматической настройки) значение 2 (Полная автоматическая настройка асинхронного двигателя). Для моторов 2, 3 или 4 введите соответствующий функциональный код H2-27 и нажмите клавишу ENTER. На дисплее пульта управления высветится TUNE. Затем нажмите кнопку RUN. Инвертор приведёт двигатель в движение с ускорением и с торможением в прямом и обратном направлении вращения вала, при этом будет гореть индикатор RUN. Автонастройка длится примерно 2 минуты. Когда информация на дисплее вернётся к обычному состоянию отображения параметров — это означает окончание автоматической настройки.

Инвертор автоматически вычисляет следующие параметры асинхронного двигателя.

Двигатель	Параметр
Мотор 1	P1-06: Сопротивление статора P1-07: Сопротивление ротора P1-08: Реактивное сопротивление утечки P1-09: Реактивное сопротивление P1-10: Ток без нагрузки
Мотор 2	От H2-06 до H2-10 определяется так же, как от P1-06 до P1-10

Если двигатель не может быть отключен от нагрузки, установите P1-37 (для мотора 2 – H2-37) значение 1 (Статическая настройка асинхронного двигателя) и нажмите на пульте управления кнопку RUN. Начнётся автоматическая настройка двигателя.

4.7.3 НАСТРОЙКА И ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ГРУПП ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ

Инвертор поддерживает переключение между двумя группами параметров двигателя H1 и H2 (для мотора 1).

Можно выбрать текущую группу параметров с помощью функционального кода P0-24 или с помощью дискретного входа DI с функцией 41. При этом входы DI являются преимущественными, если они включены – то настройки через P0-24 становятся недействительными.

4.8 ЗАДАНИЕ ПАРОЛЯ

Инвертор обеспечивает защиту паролем пользователя. Если PP-00 имеет нулевое значение, то его значение является пользовательским паролем. Пароль вступает в силу после выхода из состояния редактирования кода функции. Если снова нажать кнопку PRG, то на дисплее появится надпись “ ____”. Чтобы войти в меню надо ввести правильный пароль пользователя. Для отмены функции защиты паролем надо ввести пароль и установить PP-00=0.

4.9 СОХРАНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАСТРОЕК ПО УМОЛЧАНИЮ

После изменения функционального кода оно будет сохранено в памяти и остается в силе при последующем включении питания. Инвертор поддерживает резервное копирование и восстановление настроек параметров, что удобно при вводе в эксплуатацию. Также обеспечивается сохранение информации о неисправностях и сбоях, кроме того, ведётся учёт времени наработки.

Можно восстановить резервные значения и настройки по умолчанию с помощью PP-01.

РАЗДЕЛ 5. СПИСОК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Если PP-00 имеет не нулевое значение, то работает защита параметров. Для входа в меню параметров надо ввести правильный пароль.

Группа Р и группа Н являются стандартными функциональными параметрами, группа U – контрольными функциональными параметрами. Символы в таблице кодов функции имеют следующие значения:

“√”: Настройки параметров могут быть изменены, если инвертор остановлен или находится в работающем состоянии;

“×”: Если инвертор находится в работающем состоянии, то эти параметры не могут быть изменены;

“о”: Фактические значения, которые не подлежат изменению.

5.1 ТАБЛИЦА БАЗОВЫХ ФУНКЦИЙ

Код функции	Наименование параметра	Диапазон значений	Значения по умолчанию	Признак
Группа P0: Базовые функции				
P0-00	Модель инвертора	1: Тип G с постоянным крутящим моментом 2: Тип P с переменным крутящим моментом	1	×
P0-01	Режим управления мотором 2	0: Безсенсорное векторное управление (SVC) 1: Векторное управление с датчиком скорости (FVC) 2: Управление напряжением/частота (V/f)	0	×
P0-02	Выбор источника команд	0: Пульт управления (индикатор не горит) 1: Дискретный ввод (индикатор горит) 2: Последовательный порт (индикатор мигает)	0	√
P0-03	Выбор основного источника частоты A	0: Цифровая настройка (частота устанавливается в P0-08) не сохраняется при отключении питания 1: Цифровая настройка (частота устанавливается в P0-08) сохраняется при отключении питания 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотные импульсы HDI (DI7) 6: Многоскоростной режим 7: ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Последовательный интерфейс	0	×

		10: Потенциометр пульта управления		
P0-04	Выбор основного источника частоты В	Так же как в P0-03	0	×
P0-05	Наложенный вспомогательный источник частоты В	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно источника частоты А	0	√
P0-06	Наложенный вспомогательный источник частоты В	0% - 150%	100%	√
P0-07	Выбор совмещения источников частоты	0: Основной источник частоты А 1: Результат операции А и В (соотношение операций определяется десятизначным числом) 2: Переключение между А и В 3: Переключение между А и "Операциями А и В" 4: Переключение между вспомогательным источником частоты В и результатом работы А и В Десятизначное число: результат операции А и В: 0: А + В 1: А – В 2: Максимум А и В 3: Минимум А и В	00	√
P0-08	Предустановленная частота	0.00 Гц – максимальная частота (P0-10)	50.00Гц	√
P0-09	Направление вращения	0: Вперед 1: Реверс	0	√
P0-10	Максимальная частота	50.00 Гц - 500.00 Гц	50.00Гц	×
P0-11	Источник максимальной частоты	0: Устанавливается в P0-12 1: AI1 2: AI2 3: Резерв 4: Высокочастотные HDI 5: Последовательный порт	0	×
P0-12	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты (P0-14) до максимальной частоты (P0-10)	50.00Гц	√
P0-13	Сдвиг верхнего предела частоты	От 0,00 Гц до максимальной частоты (P0-10)	0.00Гц	√
P0-14	Нижний предел частоты	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты (P0-12)	0.00Гц	√
P0-15	Несущая частота	0.5 кГц - 16.0 кГц	Зависит от модели	√
P0-16	Регулировка несущей частоты с учётом температуры	0: Нет 1: Да	1	√
P0-17	Время разгона 1	0.00 – 650 сек (P0-19=2) 0.00 – 6500 сек (P0-19=1)	Зависит от модели	√
P0-18	Время торможения 1	0.00 – 65000 сек	Зависит от модели	√
P0-19	Ускорение/время торможения	0: 1 сек 1: 0.1 сек 2: 0.01 сек	1	×
P0-21	Сдвиг частоты вспомогательного	От 0,00 Гц до максимальной	0.00 Гц	√

	источника для работы по X и Y	частоты (P0-10)		
P0-22	Частотное разрешение	1: 0.1 Гц 2: 0.01 Гц	2	×
P0-23	Сохранение частоты цифровой настройки при отключении питания	0: Не запоминать 1: Запоминать	0	√
P0-24	Выбор двигателя	0: Мотор 1 1: Мотор 2	0	×
P0-25	Опорная частота для разгона/торможения	0: Максимальная частота (P0-10) 1: Задание частоты 2: 100 Гц	0	×
P0-26	Опорная частота для увеличения и уменьшения во время работы	0: Рабочая частота 1: Задание частоты	0	×
P0-27	Привязка источника команд к источнику частоты	Привязка команды с панели управления к источнику частоты. 0: Нет привязки 1: Цифровая установка частоты 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Импульсы высокой частоты HDI (DI7) 6: Многоскоростной режим 7: ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Последовательный порт Десятизначное число: дискретные входы DI Стозначное число: привязка команд последовательного интерфейса к источнику частоты Тысячезначное число: автоматический режим привязки источника частоты	0000	√
P0-28	Протокол последовательного интерфейса	0: Протокол Modbus	0	√
Группа P1: Параметры мотора 1				
P1-00	Тип двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой вращения 2: Синхронный двигатель с постоянным магнитом	0	×
P1-01	Номинальная мощность двигателя	0.1 – 1000 кВт	Зависит от модели	×
P1-02	Номинальное напряжение двигателя	1 – 2000 В	Зависит от модели	×
P1-03	Номинальный ток двигателя	0.01 – 655.35 А (мощность инвертора не более 55 кВт) 0.1 – 6553.5 А (мощность инвертора более 55 кВт)	Зависит от модели	×
P1-04	Номинальная частота двигателя	От 0.01 Гц до максимальной	Зависит от модели	×

		частоты		
P1-05	Номинальная скорость двигателя	1 – 65535 оборотов в минуту	Зависит от модели	×
P1-06	Сопротивление статора (асинхронный двигатель)	0.001 – 65.535 Ом (мощность не более 55 кВт) 0.0001 – 6.5535 Ом (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-07	Сопротивление ротора (асинхронный двигатель)	0.001 – 65.535 Ом (мощность не более 55 кВт) 0.0001 – 6.5535 Ом (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-08	Индуктивность утечки (асинхронный двигатель)	0,01 – 655,35 мГн (мощность не более 55 кВт) 0,001 – 65,535 мГн (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-09	Взаимная индуктивность (асинхронный двигатель)	0,1 – 6553,5 мГн (мощность не более 55 кВт) 0,01 – 655,35 мГн (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	0,01 А – P1-03 (мощность не более 55 кВт) 0,1 А – P1-03 (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-16	Сопротивление статора (синхронный мотор)	0,001 – 65,535 Ом (мощность не более 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-17	Индуктивность D (синхронный мотор)	0,01 – 655,35 мГн (мощность не более 55 кВт) 0,001 – 65,535 мГн (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-18	Индуктивность Q (синхронный мотор)	0,01 – 655,35 мГн (мощность не более 55 кВт) 0,001 – 65,535 мГн (мощность более 55 кВт)	Параметры настройки	×
P1-20	Обратная ЭДС (синхронный мотор)	0,1 – 6553,5 В	Параметры настройки	×
P1-27	Номер линий энкодера	1-65535	1024	×
P1-28	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер ABZ 1: Инкрементальный энкодер UVW+ABZ 2: Вращающийся трансформатор 3: Резерв 4: Резерв	0	×
P1-29	-	-	-	-
P1-31	Угол установки энкодера	0.0 – 359.9°	0.0°	×
P1-32	Последовательность фаз сигнала UVW фотокодера	0: Прямая 1: Обратная	0	×
P1-33	Угол нулевого положения UVW-сигнала фотоэлектрического энкодера	0.0 – 359.9°	0.0°	×
P1-34	Фотокодер Датчик угла поворота нулевого положения сигнала UVW	1 - 65535	1	×

P1-36	Обратная связь по скорости PG время обнаружения отключения	0: Нет действий 1: 1 – 10 сек	0	×
P1-37	Выбор автоматической настройки	0: Автоматическая настройка выключена 1: Асинхронный мотор статическая автонастройка 11: Синхронный мотор автонастройка с нагрузкой 12: Синхронный мотор без нагрузки	0	×
Группа P2: Параметры векторного управления мотора 1				
P2-00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	1 - 100	60	√
P2-01	Интегральное время контура скорости 1	0.01 - 10.00 сек	0.50 сек	√
P2-02	Частота переключения 1	0.00 – P2-05	5.00 Гц	√
P2-03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	1 - 100	40	√
P2-04	Интегральное время контура скорости 2	0.01 - 10.00 сек	1.00 сек	√
P2-05	Частота переключения 2	P2-02 – максимальная частота	10.00 Гц	√
P2-06	Коэффициент проскальзывания векторного управления	50% - 200%	100%	√
P2-07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.000 - 0.100 сек	0.000 сек	√
P2-08	Коэффициент перевозбуждения векторного управления	0 - 200	64	√
P2-09	Источник установки верхнего предела крутящего момента в режиме регулировки скорости	0: Настройка в коде функции P2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотные импульсы HDI 5: Последовательный порт 6: MIN(AI1,AI2) 7: MAX(AI1,AI2) Полный набор опций с 1 по 7 соответствует P2-10	0	√
P2-10	Цифровая настройка верхнего предела крутящего момента в режиме регулировки скорости	0.0% - 200.0%	150.0%	√
P2-13	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	0 - 60000	2000	√
P2-14	Интегральное усиление регулировки возбуждения	0 - 60000	1300	√
P2-15	Пропорциональная регулировка крутящего момента	0 - 60000	2000	√
P2-16	Интегральная регулировка крутящего момента	0 - 60000	1300	√
P2-17	Интегральная характеристика контура скорости	0: Отключена 1: Включена	0	√
P2-18	Режим ослабления поля синхронного мотора	0: Запрет режима ослабления поля 1: Режим ослабления поля	1	√

		2: Автоматическая регулировка		
P2-19	Глубина ослабления поля синхронного мотора	50% - 500%	100%	√
P2-20	Глубина ослабления поля синхронного мотора	1% - 300%	50%	√
P2-21	Автоматическая регулировка ослабления поля	10% - 500%	100%	√
P2-22	Выбор режима регулирования скорости	0: Стандартный режим регулирования скорости 1: Режим регулирования скорости 1	0	√
P2-23	Верхний предел запаса выходного напряжения синхронного двигателя	1 - 50	1	√
P2-24	Ток определения угла начального положения синхронного двигателя	50% - 120%	80%	√
P2-25	Способ определения угла начального положения синхронного двигателя	0: Обнаруживается при каждом запуске 1: Включение питания при первом обнаружении 2: Нет обнаружения	0	√
P2-26	-	-	-	-
P2-27	Усиление регулировки значимости	50 - 500	0	√
P2-28	Пропорциональное регулирование максимального крутящего момента по току	0: Недопустимо 1: Допустимо	0	√
P2-47	Настройка функции торможения магнитным потоком	0: Недопустимо 1: Действует во время замедления 2: Действует всегда	0	√
P2-48	Текущая настройка функции торможения магнитного потока	100% - 200%	100%	√
P2-49	Усиление торможения магнитным потоком	100% - 150%	125%	√
P2-50	Синхронная настройка SVC свободный выбор функции	0: Выключена 1: Включена	1	√
Группа P3: Параметры управления V/f				
P3-00	Настройка кривой характеристики управления V/F	0: Линейная 1: Многоточечная 2: Квадратичная 3: 1,2 мощности 4: 1,4 мощности 6: 1,6 мощности 8: 1,8 мощности 9: Резерв 10: Полное разделение V/F 11: Половинное разделение V/F	0	×
P3-01	Увеличение крутящего момента	0.0% (Автоматически) 0,1 -30,0%	Зависит от модели	√
P3-02	Частота отключения крутящего момента	0.00 Гц - Максимальная частота	50.00 Гц	×
P3-03	Частота точки 1 V/F	0.00 Гц - P3-05	0.00 Гц	×
P3-04	Напряжение точки 1 V/F	0.0% - 100.0%	0.0%	×

P3-05	Частота точки 2 V/F	P3-03 - P3-07	0.00 Гц	×
P3-06	Напряжение точки 2 V/F	0.0% - 100.0%	0.0%	×
P3-07	Частота точки 3 V/F	P3-05- номинальная частота мотора (P1-04)	0.00 Гц	×
P3-08	Напряжение точки 3 V/F	0.0% - 100.0%	0.0%	×
P3-09	Компенсация скольжения V/F	0.0% - 200.0%	0.0%	√
P3-10	Коэффициент перенапряжения V/F	0 - 200	64	√
P3-11	Подавление колебаний V/F	0 - 100	Зависит от модели	√
P3-13	Управление подавлением колебаний V/F	0: Цифровая настройка (P3-14) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотные импульсы HDI 5: Многоступенчатый режим 6: ПЛК 7: ПИД-регулятор 8: Последовательный порт Примечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя	0	√
P3-14	Цифровая настройка напряжения для разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя	0 В	√
P3-15	Время нарастания напряжения при разделении V/F	0.0 - 1000.0 сек Указывает на время повышения напряжения от 0 В до номинального напряжения двигателя	0.0 сек	√
Группа P4: Входы				
P4-00	DI1	0: Нет функции	1	×
P4-01	DI2	1: Прямое направление вращения (FWD)	4	×
P4-02	DI3	2: Обратное направления вращения (REV)	9	×
P4-03	DI4		12	×
P4-04	DI5		13	×
P4-05	DI6	Если установлено 1 или 2, то надо использовать вместе с P4-11	0	×
		3: 3-проводное управление	0	×
		4: Прямой толчок (FJOG)	0	×
		5: Реверсивный толчок (RJOG)	0	×
		6: Команда "Увеличить"	0	×
P4-06	DI7	7: Команда "Уменьшить" 8: Свободная остановка 9: Сброс ошибки (RESET) 10: Пауза пуска 11: Внешняя авария (нормально разомкнут) 12: Мульти сегментная скорость 1 13: Мульти сегментная скорость 2 14: Мульти сегментная скорость 3 15: Мульти сегментная скорость	0	×

		4 16: Время ускорения/торможения 1 17: Время ускорения/торможения 2 18: Переключение источника частоты 19: Сброс “Увеличить” и “Уменьшить” пульта управления 20: Переключение источника команд 1 21: Запрет ускорения/торможения 22: Пауза ПИД-регулирования 23: Сброс состояния ПЛК		
P4-07	Резерв	24: Пауза качания частоты 25: Ввод счетчика 26: Сброс счетчика 27: Ввод длины 28: Сброс длины 29: Запрет управления крутящим моментом 30: Вход импульсов высокой частоты HDI (только для DI7) 31: Резерв 32: Торможение постоянным током 33: Внешняя авария (нормально замкнут) 34: Изменение частоты 35: Реверс ПИД-регулятора 36: Внешняя остановка клемма 11 37: Переключение источника команд 2 38: Пауза ПИД-регулирования 39: Переключение между источником частоты А и заданной частотой 40: Переключение между источником частоты и предустановочной частотой 41: Выбор двигателя 42: Резерв 43: Переключение параметров ПИД-регулятора 44: Определяемая пользователем ошибка 1 45: Определяемая пользователем ошибка 2 46: Переключение управление скоростью – крутящим моментом 47: Аварийная остановка 48: Внешняя остановка 2	0	×

		49: Замедление торможения постоянным током 50: Очистка текущего времени работы 51-59: Резерв		
P4-08	Действие напряжения торможения	100% - 160%	128%	✓
P4-09	Выбор автоматической регулировки напряжения AVR	0: Запрещено 1: Разрешено 2: Запрещено только при торможении	0	✓
P4-10	Время фильтрации входа DI	0.000 - 1.000 сек	0.010 сек	✓
P4-11	Режим ввода команд	0: 2-проводной режим 1 1: 2-проводной режим 2 2: 3-проводной режим 1 3: 3-проводной режим 2	0	×
P4-12	Скорость изменения БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ	0.001 - 65.535 Гц/сек	1.00 Гц/сек	✓
P4-13	Минимальное значение на входе AI1	0.00 В - P4-15	0.00 В	✓
P4-14	Минимальный диапазон настройки для входа AI1	-100.0% - +100.0%	0.0%	✓
P4-15	Максимальное значение на входе AI1	P4-13 - +10.00 В	10.00 В	✓
P4-16	Максимальный диапазон настройки для входа AI1	-100.0% - +100.0%	100.0%	✓
P4-17	Время фильтрации AI1	0.00 - 10.00 сек	0.10 сек	✓
P4-18	Минимальное значение на входе AI2	0.00 В - P4-20	0.00 В	✓
P4-19	Минимальный диапазон настройки для входа AI2	-100.0% - +100.0%	0.0%	✓
P4-20	Максимальное значение на входе AI2	P4-18 - +10.00 В	10.00 В	✓
P4-21	Максимальный диапазон настройки для входа AI2	-100.0% - +100.0%	100.0%	✓
P4-22	Время фильтрации AI2	0.00 - 10.00 сек	0.10 сек	✓
P4-23	Минимальное значение на входе AI3	0.00 В – P4-20	0.00 В	✓
P4-24	Минимальный диапазон настройки для входа AI3	-100% - +100%	100%	✓
P4-25	Максимальное значение на входе AI3	P4-18 - +10.00 В	10 В	✓
P4-26	Максимальный диапазон настройки для входа AI3	-100% - +100%	100%	✓
P4-27	Время фильтрации AI3	0.00 – 10.00 сек	0.10 сек	✓
P4-28	Минимальная частота HDI(DI7)	0.00 кГц - P4-30	0.00 кГц	✓
P4-29	Минимальный диапазон настройки для входа HDI(DI7)	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
P4-30	Максимальная частота HDI(DI7)	P4-28 - 100.00 кГц	50.00 кГц	✓
P4-31	Максимальный диапазон настройки для входа HDI(DI7)	-100.0% - 100.0%	100.0%	✓
P4-32	Время фильтрации HDI(DI7)	0.00 - 10.00 сек	0.10 сек	✓
P4-33	Выбор кривой аналогового входа AI	Однозначное число для входа AI1: 1: Кривая 1 (2 точки, см. P4-13 -	321	✓

		P4-16) 2: Кривая 2 (2 точки, см. P4-18 - P4-21) 3: Кривая 3 (2 точки, см. P4-23 - P4-26) 4: Кривая 4 (4 точки, см. H6-00 - H6-07) 5: Кривая 5 (4 точки, см. H6-08 - H6-15) Для входа AI2 двухзначное число Кривая 1 – кривая 5 такие же как для AI1 Для входа AI3 трёхзначное число Кривая 1 – кривая 5 такие же как для AI1		
P4-34	Настройка для AI меньше минимального значения	Для входа AI1 однозначное число: 0: Соответствует минимальному значению 1: 0.0% Для входа AI2 двухзначное число: Аналогично входу AI1 Для входа AI3 трёхзначное число: устанавливается ниже минимального значения ввода, такого же, как указано выше	000	✓
P4-35	Время задержки DI1	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	×
P4-36	Время задержки DI2	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	×
P4-37	Время задержки DI3	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	×
P4-38	Выбор режима 1 для входов DI	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Для DI1 – однозначное число Для DI2 – двухзначное число Для DI3 – трёхзначное число Для DI4 – четырёхзначное число Для DI5 – пятизначное число	00000	×
P4-39	Выбор режима 2 для входов DI	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Однозначное число – вход DI6 Двухзначное число – вход DI7 Трёхзначное число – резерв Четырёхзначное число – резерв Пятизначное число - резерв	00000	×
Группа P5: Выходы				
P5-00	Выбор режима вывода FM	0: Импульсы высокой частоты (HDO) 1: выход с открытым коллектором (FM)	0	✓
P5-01	Подключение выхода FM с открытым коллектором	0: Выход выключен 1: Инвертор работает	0	✓
P5-02	Подключение релейного выхода	2: Выход неисправности (пауза)	2	✓

	1 (ТА-ТВ-ТС) на плате управления	3: Выход определения частоты FDT1		
P5-03	Подключение релейного выхода 2 (T2/A – T2/C) на плате управления	4: Частота достигнута 5: Работа на скорости 0 (без выхода при остановке)	0	✓
P5-04	Резерв	6: Предупреждение о перегрузке мотора 7: Предупреждение о перегрузке инвертора 8: Достигнуто установленное значение счётчика 9: Достигнуто заданное значение счётчика 10: Достигнута длина 11: Завершен цикл ПЛК 12: Достигнуто накопительное время работы 13: Ограничение частоты 14: Ограничение крутящего момента 15: Готовность к ПУСКУ 16: A11>A12 17: Достигнут верхний предел частоты 18: Достигнут нижний предел частоты (связан с пуском) 19: Выход пониженного напряжения 20: Установка последовательной связи 21: Позиционирование завершено (резерв) 22: Около позиционирования (резерв) 23: Пуск на нулевой скорости 2 (с выходом при остановке) 24: Закончено питание от аккумулятора 25: Выход определения частоты FDT2 26: Выход достижения частоты 1 27: Выход достижения частоты 2 28: Выход достижения тока 1 29: Выход достижения тока 2 30: Результат достигнут 31: Превышен предел на входе A11 32: Нулевая нагрузка 33: Реверс 34: Нулевое текущее состояние 35: Достигнута температура модуля 36: Превышен предел выходного тока	-	-
P5-05	Резерв		-	-

		37: Достигнут нижний предел частоты (выход при остановке) 38: Аварийный выход (работа продолжается) 39: Предупреждение о перегреве мотора 40: Достигнуто текущее время работы 41: Выход неисправности (отсутствует при пониженном напряжении или при неисправности с остановкой работы)		
P5-06	Выбор функции выхода высокочастотных импульсов HDO	0: Рабочая частота 1: Настройка частоты 2: Выходной ток	0	✓
P5-07	Выбор функции аналогового выхода AO1	3: Выходной крутящий момент (абсолютное значение) 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Высокочастотный импульсный вход HDI (клемме DI6 соответствует 100 кГц) 7: AI1 8: AI2 9: AI3 10: Резерв 11: Значение подсчёта 12: Настройка последовательного порта 13: Скорость вращения мотора 14: Выходной ток (100% соответствует 1000А) 15: Выходное напряжение (100% соответствует 1000 В) 16: Выходной крутящий момент (Фактическое значение)	0	✓
P5-08	Выбор функции аналогового выхода AO2		1	✓
P5-09	Максимальная частота выхода HDO	0.01 - 100.00 кГц	50.00 кГц	✓
P5-10	Смещение AO1	-100.0% - +100.0%	0.0%	✓
P5-11	Значение AO1	-10.00 - +10.00	1.00	✓
P5-12	Смещение AO2	-100.0% - +100.0%	0.0%	✓
P5-13	Значение AO2	-10.00 - +10.00	1.00	✓
P5-17	Время задержки выхода FM с открытым коллектором	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	✓
P5-18	Время задержки выхода ТА-ТВ-ТС реле платы управления 1	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	✓
P5-19	Время задержки выхода Т2/А-Т2/С реле платы управления 2	0.0 – 3600 сек	0.0 сек	✓
P5-20	-	-	-	-
P5-21	-	-	-	-
P5-22	Выбор логики выхода FM	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Однозначное число - выход FM Двухзначное число - выход ТА-	00000	✓

		ТВ-ТС Трёхзначное число – выход T2/A-T2/C Четырёхзначное число – резерв Пятизначное число – резерв		
Группа P6: Управление СТАРТ / СТОП				
P6-00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Отслеживание скорости и перезапуск 2: Предварительный пуск для асинхронного двигателя	0	✓
P6-01	Режим отслеживания скорости	0: При остановке от частоты 1: С нулевой скорости 2: От максимальной частоты	0	×
P6-02	Отслеживание скорости	1 - 100	20	✓
P6-03	Частота запуска	0.00 Гц - 10.00 Гц	0.00 Гц	✓
P6-04	Время удержания частоты запуска	0.0 - 100.0 сек	0.0 сек	×
P6-05	Включение постоянного тока торможения / тока предварительного возбуждения	0% - 100%	0%	×
P6-06	Время торможения DC/время предвозбуждения	0.0 - 100.0 сек	0.0 сек	×
P6-07	Режим разгон/торможение	0: Линейный разгон/торможение 1: S-образная кривая 1 разгона/торможения 2: образная кривая 2 разгона/торможения	0	×
P6-08	Длительность начального сегмента S-образной кривой	0.0% - (100.0% - P6-09)	30.0%	×
P6-09	Длительность конечного сегмента S-образной кривой	0.0% - (100.0% - P6-08)	30.0%	×
P6-10	Режим СТОП	0: Остановка с торможением 1: Свободная остановка	0	✓
P6-11	Начальная частота торможения постоянным током	От 0,00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	✓
P6-12	Пауза перед торможением постоянным током	0.0 - 100.0 сек	0.0 сек	✓
P6-13	Величина постоянного тока торможения	0% - 100%	0%	✓
P6-14	Время торможения постоянным током	0.0 - 100.0 сек	0.0 сек	✓
P6-15	Время торможения постоянным током	0% - 100%	100%	✓
Группа P7: Операции пульта управления				
P7-01	Выбор функции MF.K	0: Кнопка MF.K отключена 1: Переключение между пультом управления и дистанционным управлением (терминал или последовательный порт) 2: Переключение между прямым вращением и реверсом	0	×

		3: Быстро вперед 4: Быстро назад		
P7-02	Функции кнопки STOP/RESET	0: Кнопка STOP/RESET включена только при управлении с пульта 1: Кнопка STOP/RESET включена всегда	1	✓
P7-03	Параметры 1 работы светодиодного дисплея	0000 - FFFF Бит 00: Рабочая частота 1 (Гц) Бит 01: Установленная частота (Гц) Бит 02: Напряжение шины (В) Бит 03: Выходное напряжение (В) Бит 04: Выходной ток (А) Бит 05: Выходная мощность (кВт) Бит 06: Выходной крутящий момент (%) Бит 07: Состояние входов DI Бит 08: Состояние выходов FM Бит 09: Напряжение AI1 (В) Бит 10: Напряжение AI2 (В) Бит 11: Напряжение AI3 (В) Бит 12: Значение счётчика Бит 13: Значение длины Бит 14: Отображение скорости загрузки Бит 15: Настройка ПИД-регулятора	1F	✓
P7-04	Параметры 2 работы светодиодного дисплея	0000 - FFFF Бит 00: Обратная связь ПИД-регулятора Бит 01: Шаг ПЛК Бит 02: Частота входных импульсов HDI (кГц) Бит 03: Рабочая частота 2 (Гц) Бит 04: Оставшееся время выполнения Бит 05: Напряжение AI1 до коррекции (В) Бит 06: Напряжение AI2 до коррекции (В) Бит 07: Напряжение AI3 до коррекции (В) Бит 08: Линейная скорость Бит 09: Текущее время включения (час) Бит 10: Текущее время работы (мин) Бит 11: Частота входных импульсов HDI (Гц) Бит 12: Значение настройки связи Бит 13: Резерв Бит 14: Основная частота (Гц) Бит 15: Вспомогательная	0	✓

		частота В		
P7-05	Отображение параметров остановки инвертора	0000 - FFFF Бит 00: Настройка частоты (Гц) Бит 01: Напряжение шины (В) Бит 02: Состояние входов DI Бит 03: Состояние выходов FM Бит 04: Напряжение AI1(В) Бит 05: Напряжение AI2 (В) Бит 06: Напряжение AI3 (В) Бит 07: Значение счётчика Бит 08: Значение длины Бит 09: Шаг ПЛК Бит 10: Скорость загрузки Бит 11: Настройка ПИД-регулятора Бит 12: Входные импульсы HDI (кГц)	33	✓
P7-06	Отображение коэффициента скорости	0.0001 - 6.5000	1.0000	✓
P7-07	Температура радиатора инвертора	0.0°C - 100.0°C	-	○
P7-08	Резерв		-	○
P7-09	Накопительное время работы	0 - 65535 час	-	○
P7-10	Номер изделия	-	-	○
P7-11	Версия программы	-	-	○
P7-12	Количество знаков запятой при отображении скорости	0: 0 знаков 1: 1 знак 2: 2 знака 3: 3 знака	1	✓
P7-13	Накопительное время включения питания	0 - 65535 час	-	○
P7-14	Накопительное энергопотребление	0 - 65535 кВт-час	-	○
Группа P8: Вспомогательные функции				
P8-00	Рабочая частота JOG	От 0,00 Гц до максимальной частоты	2.00 Гц	✓
P8-01	Время разгона JOG	0.0 - 6500.0 сек	20.0 сек	✓
P8-02	Время торможения JOG	0.0 - 6500.0 сек	20.0 сек	✓
P8-03	Время разгона 2	0.0 - 6500.0 сек	Зависит от модели	✓
P8-04	Время торможения 2	0.0 - 6500.0 сек	Зависит от модели	✓
P8-05	Время разгона 3	0.0 - 6500.0 сек	Зависит от модели	✓
P8-06	Время торможения 3	0.0 - 6500.0 сек	Зависит от модели	✓
P8-07	Время разгона 4	0.0 - 6500.0 сек	Зависит от модели	✓
P8-08	Время торможения 4	0.0 - 6500.0 сек	Зависит от модели	✓
P8-09	Частота скачков 1	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	✓
P8-10	Частота скачков 2	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	✓
P8-11	Частота амплитуды скачков	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.01 Гц	✓
P8-12	Время переключения направления вращения	0.0 - 3000.0 сек	0.0 сек	✓
P8-13	Реверс	0: Разрешен 1: Запрещен	0	✓
P8-14	Режим работы на частоте ниже	0: Пуск с нижнего предела	0	✓

	нижнего предела частоты	частоты 1: Остановка 2: Работа на нулевой частоте		
P8-15	Управление спадом	0.00 - 10.00 Гц	0.00 Гц	✓
P8-16	Порог времени включения питания от аккумулятора	0 - 65000 час	0 час	✓
P8-17	Время работы от аккумулятора	0 - 65000 час	0 час	✓
P8-18	Защита при пуске	0: Нет 1: Да	0	✓
P8-19	Значение частоты (FDT1)	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00 Гц	✓
P8-20	Величина гистерезиса частоты (FDT1)	0.0% - 100.0% (уровень FDT1)	5.0%	✓
P8-21	Диапазон определения частоты	0.0% - 100.0% (максимальная частота)	0.0%	✓
P8-22	Частота скачков при ускорении/торможении	0: Недействительно 1: Действительно	0	✓
P8-25	Переключение частоты между разгоном 1 и разгоном 2	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	✓
P8-26	Переключение частоты между торможением 1 и торможением 2	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	✓
P8-27	Терминал JOG имеет преимущество	0: Недействительно 1: Действительно	0	✓
P8-28	Значение частоты (FDT2)	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00 Гц	✓
P8-29	Величина гистерезиса (FDT2)	0.0% - 100.0% (уровень FDT2)	5.0%	✓
P8-30	Любая частота, достигающая значения 1	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00 Гц	✓
P8-31	Любая частота, достигающая амплитуды 1	0.0% - 100.0% (Максимальная частота)	0.0%	✓
P8-32	Любая частота, достигающая значения 2	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00 Гц	✓
P8-33	Любая частота, достигающая амплитуды 2	0.0% - 100.0% (Максимальная частота)	0.0%	✓
P8-34	Обнаружение нулевого тока	0.0% - 300.0% 100.0% соответствует номинальному току двигателя	5.0%	✓
P8-35	Период существования нулевого тока	0.01 - 600.00 сек	0.10 сек	✓
P8-36	Порог перегрузки по току на выходе	1,1% - не обнаружено 1,2 – 300,0% (номинальный ток двигателя)	200.0%	✓
P8-37	Время перегрузки по току на выходе	0.00 - 600.00 сек	0.00 сек	✓
P8-38	Любой ток, достигающий значения 1	0.0% - 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	✓
P8-39	Любой ток, достигающий амплитуды 1	0.0% - 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	✓
P8-40	Любой ток, достигающий значения 2	0.0% - 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	✓
P8-41	Любой ток, достигающий амплитуды 2	0.0% - 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	✓
P8-42	Функция синхронизации	0: Недействительно 1: Действительно	0	✓

P8-43	Определение времени хронометража	0: Установка в P8-44 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (100% на аналоговом входе соответствуют значению в P8-44)	0	√
P8-44	Длительность синхронизации	0.0 - 6500.0 мин	0.0 мин	√
P8-45	Нижний порог защиты на входе AI1	0.00 В - P8-46	3.10 В	√
P8-46	Верхний порог защиты на входе AI1	P8-45 - 10.00 В	6.80 В	√
P8-47	Порог температуры модуля	0°C - 100°C	75°C	√
P8-48	Контроль вентилятора охлаждения	0: Вращается при работе инвертора 1: Вращается при работе двигателя	0	√
P8-49	Частота пробуждения	От частоты покоя (P8-51) до максимальной частоты (P0-10)	0.00 Гц	√
P8-50	Интервал пробуждения	0.0 - 6500.0 сек	0.0 сек	√
P8-51	Частота покоя	От 0.00 Гц до частоты пробуждения (P8-49)	0.00 Гц	√
P8-52	Интервал покоя	0.0 - 6500.0 сек	0.0 сек	√
P8-53	Настройка рабочего интервала	0.0 - 6500.0 мин	0.0 мин	√
Группа P9: Неисправности и защита				
P9-00	Защита двигателя от перегрузки	0: Отключена 1: Включена	1	√
P9-01	Уровень защиты двигателя от перегрузки	0.20 - 10.00	1.00	√
P9-02	Порог предупреждения о перегрузки двигателя	50% - 100%	80%	√
P9-03	Уровень перенапряжения	0 - 100	0	√
P9-04	Порог защиты от перенапряжения	120% - 150%	130%	√
P9-05	Уровень остановки при перегрузке по току	0 - 100	20	√
P9-06	Порог защиты от перегрузки по току	100% - 200%	160%	√
P9-07	Защита от короткого замыкания на землю при включении питания	0: Отключено 1: Включено	1	√
P9-09	Время автоматического сброса неисправности	0 - 20	0	√
P9-10	При автоматическом сбросе ошибки выбор выходной клеммы FM	0: Не активно 1: Активно	0	√
P9-11	Интервал автоматического сброса ошибки	0.1 - 100.0 сек	1.0 сек	√
P9-12	Защита от неисправности входной фазы или контактора	0: Отключено 1: Включено	11	√
P9-13	Защита от неисправности выходной фазы	0: Отключено 1: Включено	1	√
P9-14	Первая неисправность	0: Нет неисправности 1: Резерв	—	○
P9-15	Вторая неисправность	2: Перегрузка по току при	—	○

P9-16	Третья неисправность (Последняя)	разгоне 3: Перегрузка по току при торможении 4: Перегрузка по току на скорости 5: Перенапряжение при разгоне 6: Перенапряжение при торможении 7: Перенапряжение на скорости 8: Перегрузка буферного сопротивления 9: Низкое напряжение 10: Перегрузка инвертора 11: Перегрузка двигателя 12: Неисправность входной фазы 13: Неисправность выходной фазы 14: Перегрев модуля 15: Неисправность внешнего оборудования 16: Ошибка связи 17: Неисправность контактора 18: Ошибка обнаружения тока 19: Ошибка автонастройки мотора 20: Резерв 21: Ошибка чтения/записи параметров 22: Неисправность оборудования инвертора 23: Короткое замыкание на землю 24: Резерв 25: Резерв 26: Достигнуто время выполнения 27: Определяемая пользователем ошибка 1 28: Определяемая пользователем ошибка 2 29: Достигнуто время включения питания 30: Нулевая нагрузка 31: Потеря обратной связи ПИД-регулятора 40: Мгновенное ограничение тока 41: Переключение двигателя при работе 42: Превышение отклонения скорости 43: Превышение скорости двигателя 45: Перегрев двигателя	—	o
-------	-------------------------------------	---	---	---

		51: Ошибка начального положения		
P9-17	3-я (последняя) ошибка времени включения инвертора	—	—	o
P9-18	3-я (последняя) неисправность тока	—	—	o
P9-19	3-я (последняя) напряжения шины	—	—	o
P9-20	3-я (последняя) неисправность входов управления	—	—	o
P9-21	3-я (последняя) неисправность выходов управления	—	—	o
P9-22	3-я (последняя) неисправность статуса инвертора	—	—	o
P9-23	3-я (последняя) ошибка времени включения инвертора	—	—	o
P9-24	3-я (последняя) ошибка времени работы	—	—	o
P9-27	2-ая неисправность частоты	—	—	o
P9-28	2-ая неисправность тока	—	—	o
P9-29	2-ая неисправность напряжения шины	—	—	o
P9-30	2-ая неисправность входов управления	—	—	o
P9-31	2-ая неисправность выходов управления	—	—	o
P9-32	2-ая неисправность статуса инвертора	—	—	o
P9-33	2-ая ошибка времени включения инвертора	—	—	o
P9-34	2-ая ошибка времени работы	—	—	o
P9-37	1-ая неисправность частоты	—	—	o
P9-38	1-ая неисправность тока	—	—	o
P9-39	1-ая неисправность напряжения шины	—	—	o
P9-40	1-ая неисправность входов управления	—	—	o
P9-41	1-ая неисправность выходов управления	—	—	o
P9-42	1-ая неисправность статуса инвертора	—	—	o
P9-43	1-ая ошибка времени включения инвертора	—	—	o
P9-44	1-ая ошибка времени работы	—	—	o
P9-47	Выбор действия защиты при неисправности 1	1-значное число: Перегрузка мотора (11) 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 2: Продолжение работы 2-значное число: Сбой входной фазы (12) 3-значное число: Сбой выходной фазы (13) 4-значное число:	00000	v

		Неисправность внешнего оборудования (15) 5-значное число: Ошибка связи (16)		
P9-48	Выбор действия защиты при неисправности 2	1-значное число: Неисправность энкодера/PG карты (20) 0: Свободная остановка 2-значное число: Ошибка чтения/записи кода функции (21) 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 3-значное число: Резерв 4-значное число: Перегрев мотора 5-значное число: Достигнуто время выполнения (26)	00000	v
P9-49	Выбор действия защиты при неисправности 3	1-значное число: Определяемая пользователем ошибка 1 (27) 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 2: Продолжение работы 2-значное число: Определяемая пользователем ошибка 2 (28) 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 2: Продолжение работы 3-значное число: Достигнуто время включения (29) 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 2: Продолжение работы 4-значное число: Нет нагрузки (30) 0: Свободная остановка 1: Остановка для снижения скорости 2: Продолжение работы на частоте 7% от номинальной частоты мотора, при восстановлении нагрузки вернуться к заданной частоте 5-значное число: При работе потеряна обратная связь ПИД-регулятора 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 2: Продолжение работы	00000	v
P9-50	Выбор действия защиты при	1-значное число: Превышение	00000	v

	неисправности 4	скорости (42) 0: Свободная остановка 1: Стоп в соответствии с режимом СТОП 2: Продолжение работы 2-значное число: Превышение скорости мотора (43) 3-значное число: Ошибка начального положения (51)		
P9-54	Выбор частоты для продолжения работы при неисправности	0: Работа на текущей частоте 1: Пуск с заданной частотой 2: Работа на верхнем пределе частоты 3: Работа на нижнем пределе частоты 4: Пуск на резервной частоте при отклонении нормы	0	✓
P9-55	Частота резервного копирования при отклонении от нормы	0.0% - 100.0% (100.0% соответствует максимальной частоте P0-10)	100.0%	✓
P9-59	Выбор действия при мгновенном отключении питания	0: Нет действия 1: Торможение 2: Торможение с остановкой	0	✓
P9-60	Степень замедления при мгновенном отключении питания	80.0% - 100.0%	90.0%	✓
P9-61	Интервал восстановления напряжения при мгновенном отключении питания	0.00 - 100.00 сек	0.50 сек	✓
P9-62	Оценка напряжения на входной шине при мгновенном отключении питания	60.0% - 100.0% (100% - стандартное напряжение шины)	80.0%	✓
P9-63	Защита от перегрузки	0: Выключена 1: Включена	0	✓
P9-64	Уровень обнаружения перегрузки	0.0 - 100.0%	10.0%	✓
P9-65	Интервал обнаружения перегрузки	0.0 - 60.0 сек	1.0 сек	✓
P9-67	Уровень обнаружения превышения скорости	0.0% - 50.0% (от максимальной частоты)	20.0%	✓
P9-68	Интервал обнаружения превышения скорости	0.0 сек – нет обнаружения 0.1 - 60.0 сек	1.0 сек	✓
P9-69	Уровень обнаружения превышения отклонения скорости	0.0% - 50.0% (от максимальной частоты)	20.0%	✓
P9-70	Интервал обнаружения превышения отклонения скорости	0.0 сек – нет обнаружения 0.1 - 60.0 сек	5.0 сек	✓
Группа PA: ПИД-регулирования				
PA-00	Источник данных для ПИД-регулирования	0: Установка в PA-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI (DI7) 5: Последовательный порт 6: Многоступенчатый	0	✓

PA-01	Цифровая настройка ПИД-регулирования	0.0% - 100.0%	50.0%	✓
PA-02	Источник данных обратной связи для ПИД-регулирования	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: HDI (DI7) 5: Последовательный порт 6: AI1+AI2 7: Максимум между AI1 и AI2 8: Минимум между AI1 и AI2	0	✓
PA-03	Направление действия ПИД-регулирования	0: Вперед 1: Назад	0	✓
PA-04	Диапазон обратной связи ПИД-регулирования	0 - 65535	1000	✓
PA-05	Коэффициент усиления Kp1	0.0 - 100.0	20.0	✓
PA-06	Интегральное время Ti1	0.01 - 10.00 сек	2.00 сек	✓
PA-07	Производное время Td1	0.000 - 10.000 сек	0.000сек	✓
PA-08	Частота отсечки ПИД-регулирования при реверсе	От 0.00 Гц до максимальной частоты	2.00 Гц	✓
PA-09	Предел отклонения ПИД-регулирования	0.0% - 100.0%	0.0%	✓
PA-10	Дифференцированный предел ПИД-регулирования	0.00% - 100.00%	0.10%	✓
PA-11	Интервал изменения настройки ПИД-регулирования	0.00 - 650.00 сек	0.00 сек	✓
PA-12	Время обратной связи ПИД-регулирования	0.00 - 60.00 сек	0.00 сек	✓
PA-13	Постоянная времени ПИД-регулирования	0.00 - 60.00 сек	0.00 сек	✓
PA-14	Резерв	-	-	✓
PA-15	Коэффициент усиления Kp2	0.0 - 100.0	20.0	✓
PA-16	Интегральное время Ti2	0.01 - 10.00 сек	2.00 сек	✓
PA-17	Производное время Td2	0.000 - 10.000 сек	0.000 сек	✓
PA-18	Условие переключения параметров ПИД-регулятора	0: Без переключения 1: Переключение через входы DI 2: Автоматическое переключение на основе отклонения параметров	0	✓
PA-19	Переключение отклонения ПИД-параметра 1	0.0% - PA-20	20.0%	✓
PA-20	Переключение отклонения ПИД-параметра 2	PA-19 - 100.0%	80.0%	✓
PA-21	Начальное значение ПИД	0.0% - 100.0%	0.0%	✓
PA-22	Интервал удержания начального значения ПИД	0.00 - 650.00 сек	0.00 сек	✓
PA-23	Максимальное отклонение между двумя значениями на выходе ПИД-регулятора	0.00% - 100.00%	1.00%	✓
PA-24	Максимальное отклонение между двумя временами на выходе ПИД-регулятора	0.00% - 100.00%	1.00%	✓
PA-25	Интегральная характеристика ПИД-регулятора	Однозначное число: 0: Интегрирование запрещено	00	✓

		1: Интегрирование разрешено Двухзначное число: Следует останавливать интегрирование, если выход достигает предела 0: Продолжение интегрирования 1: Остановка интегрирования		
PA-26	Порог обнаружения потери обратной связи ПИД- регулирования	0.0% - не контролировать обратную связь 0.1% - 100.0%	0.0%	✓
PA-27	Интервал обнаружения потери обратной связи ПИД- регулирования	0.0 - 20.0 сек	0.0 сек	✓
Группа Pb: Качание частоты, счётчик и длина				
Pb-00	Режим качания частоты	0: Относительно центральной части 1: Относительно максимальной частоты	0	✓
Pb-01	Амплитуда колебаний частоты	0.0% - 100.0%	0.0%	✓
Pb-02	Амплитуда колебаний частоты	0.0% - 50.0%	0.0%	✓
Pb-03	Интервал колебаний частоты	0.1 - 3000.0 сек	10.0 сек	✓
Pb-04	Коэффициент времени нарастания	0.1% - 100.0%	50.0%	✓
Pb-05	Установленная длина	0 - 65535 м	1000 м	✓
Pb-06	Текущая длина	0 - 65535 м	0 м	✓
Pb-07	Количество импульсов на метр	0.1 - 6553.5	100.0	✓
Pb-08	Установка значения счётчика	1 - 65535	1000	✓
Pb-09	Назначенное значение счетчика	1 - 65535	1000	✓
Группа PC: Многофункциональность и простой ПЛК				
PC-00	Множественная функция 0	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-01	Множественная функция 1	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-02	Множественная функция 2	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-03	Множественная функция 3	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-04	Множественная функция 4	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-05	Множественная функция 5	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-06	Множественная функция 6	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-07	Множественная функция 7	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-08	Множественная функция 8	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-09	Множественная функция 9	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-10	Множественная функция 10	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-11	Множественная функция 11	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-12	Множественная функция 12	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-13	Множественная функция 13	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-14	Множественная функция 14	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-15	Множественная функция 15	-100.0% - 100.0%	0.0%	✓
PC-16	Режим работы ПЛК	0: Стоп после выполнения одного цикла 1: После одного цикла сохранение текущих значений 2: Работа по кругу	0	✓
PC-17	Запоминание значений ПЛК	1-значное число: Сохранение при выключении питания 0: Не запоминать 1: Запоминать 2-значное число: Сохранение	00	✓

		при остановке 0: Не запоминать 1: Запоминать		
PC-18	Время выполнения операции 0 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-19	Время разгона/торможения для операции 0 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-20	Время выполнения операции 1 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-21	Время разгона/торможения для операции 1 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-22	Время выполнения операции 2 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-23	Время разгона/торможения для операции 2 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-24	Время выполнения операции 3 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-25	Время разгона/торможения для операции 3 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-26	Время выполнения операции 4 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-27	Время разгона/торможения для операции 4 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-28	Время выполнения операции 5 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-29	Время разгона/торможения для операции 5 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-30	Время выполнения операции 6 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-31	Время разгона/торможения для операции 6 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-32	Время выполнения операции 7 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-33	Время разгона/торможения для операции 7 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-34	Время выполнения операции 7 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-35	Время разгона/торможения для операции 8 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-36	Время выполнения операции 9 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-37	Время разгона/торможения для операции 9 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-38	Время выполнения операции 10 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-39	Время разгона/торможения для операции 10 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-40	Время выполнения операции 11 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-41	Время разгона/торможения для операции 11 ПЛК	0 - 3	0	✓
PC-42	Время выполнения операции 12 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	✓
PC-43	Время разгона/торможения для операции 12 ПЛК	0 - 3	0	✓

PC-44	Время выполнения операции 13 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	√
PC-45	Время разгона/торможения для операции 13 ПЛК	0 - 3	0	√
PC-46	Время выполнения операции 14 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	√
PC-47	Время разгона/торможения для операции 14 ПЛК	0 - 3	0	√
PC-48	Время выполнения операции 15 ПЛК	0.0 - 6553.5 сек (час)	0.0 сек (час)	√
PC-49	Время разгона/торможения для операции 15 ПЛК	0 - 3	0	√
PC-50	Единица времени работы ПЛК	0: Секунды 1: Часы	0	√
PC-51	Установка режима множественных функций	0: Функциональным кодом PC-00 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 5: ПИД-регулятор 6: Предустановленная частота (PO-08)	0	√
Группа Pd: Коммуникационные параметры				
Pd-00	Скорость передачи данных в бит/сек	0: 300 1: 600 2: 1200 3: 2400 4: 4800 5: 9600 6: 19200 7: 38400 8: 57600 9: 115200	5	√
Pd-01	Формат данных MODBUS	0: Проверка отсутствует (8-N-2) 1: Проверка чётности (8-E-1) 2: Проверка нечётности (8-O-1) 3: Без проверки (8-N-1) (MODBUS актуален)	0	√
Pd-02	Локальный адрес	1-247, 0 Адрес передатчика	1	√
Pd-03	Задержка ответа	0 - 20 мсек (для MODBUS)	2	√
Pd-04	Время ожидания связи	0.0 сек (не действительно) 0.1 - 60.0 сек (для MODBUS)	0.0	√
Pd-06	Ток канала связи	0: 0.01 A 1: 0.1 A	0	√
Группа PP: Управление функциональным кодом				
PP-00	Пользовательский пароль	0 - 65535	0	√
PP-01	Параметры инициализации	0: Нет операции 01: Восстановление заводских настроек за исключением параметров двигателя 02: Очистка записи 04: Резервное копирование текущих параметров пользователя	0	×

		05: Восстановление параметров с резервной копии пользователя		
PP-02	Отображение группы функциональных параметров	Одна цифра: Отображение группы U 0: Не отображается 1: Отображается Две цифры: Отображение группы P 0: Не отображается 1: Отображается	11	×
PP-03	Индивидуальный выбор отображаемых параметров	Одна цифра: 0: Не отображается 1: Отображается (в группе U) Две цифры: 0: Не отображается 1: Отображается (в группе P)	00	√
PP-04	Возможность изменения параметра	0: Меняется 1: Не меняется	0	√
Группа H0: Параметры регулирования крутящего момента				
H0-00	Выбор управления скоростью или моментом	0: Управление скоростью 1: Управление моментом	0	×
H0-01	Источник данных для настройки крутящего момента	0: Цифровая настройка 1 (H0-03) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 5: Последовательный порт 6: Минимум между AI1 и AI2 7: Максимум между AI1 и AI2 Полный диапазон значений 1-7 соответствует цифровой настройке H0-03	0	×
H0-03	Цифровая настройка крутящего момента	-200.0% - 200.0%	150.0%	√
H0-05	Максимальная частота прямого вращения при крутящем моменте	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00 Гц	√
H0-06	Максимальная частота реверсивного вращения при крутящем моменте	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00 Гц	√
H0-07	Время разгона при настройке крутящего момента	0.00 - 65000 сек	0.00 сек	√
H0-08	Время торможения при настройке крутящего момента	0.00 - 65000 сек	0.00 сек	√
Группа H1: Виртуальный ввод-вывод				
H1-00	Функция виртуального терминала XD11	0 - 59	0	×
H1-01	Функция виртуального терминала XD12	0 - 59	0	×
H1-02	Функция виртуального терминала XD13	0 - 59	0	×
H1-03	Функция виртуального терминала XD14	0 - 59	0	×
H1-04	Функция виртуального терминала XD15	0 - 59	0	×

	терминала XDI5			
H1-05	Настройка терминала виртуального ввода XI	0: Допустимость для XDI определяется состоянием виртуального XFMx. 1: Допустимость для XDI определяется настройкой функционального кода P1-06 Одна цифра: Виртуальный XDI1 Две цифры: Виртуальный XDI2 Три цифры: Виртуальный XDI3 Четыре цифры: Виртуальный XDI4 Пять цифр: Виртуальный XDI5	00000	×
H1-06	Настройка состояния виртуального ввода XDI	0: Не доступно 1: Доступно Одна цифра: Виртуальный XDI1 Две цифры: Виртуальный XDI2 Три цифры: Виртуальный XDI3 Четыре цифры: Виртуальный XDI4 Пять цифр: Виртуальный XDI5	00000	×
H1-07	Выбор функции AI1 в качестве DI	0 - 59	0	×
H1-08	Выбор функции AI2 в качестве DI	0 - 59	0	×
H1-09	Выбор функции AI3 в качестве DI	0 - 59	0	×
H1-10	Выбор эффективной модели для AI в качестве DI	0: Доступен высокий уровень 1: Доступен низкий уровень Одна цифра: AI1 Две цифры: AI2 Три цифры: AI3	000	×
H1-11	Выбор функции виртуального вывода XFM1	0: Внутреннее соединение со входом DIx 1-40: Для выбора физического вывода FM обратитесь к описанию группы P5	0	√
H1-12	Выбор функции виртуального вывода XFM2	0: Внутреннее соединение со входом DIx 1-40: Для выбора физического вывода FM обратитесь к описанию группы P5	0	√
H1-13	Выбор функции виртуального вывода XFM3	0: Внутреннее соединение со входом DIx 1-40: Для выбора физического вывода FM обратитесь к описанию группы P5	0	√
H1-14	Выбор функции виртуального вывода XFM4	0: Внутреннее соединение со входом DIx 1-40: Для выбора физического вывода FM обратитесь к описанию группы P5	0	√
H1-15	Выбор функции виртуального вывода XFM5	0: Внутреннее соединение со входом DIx 1-40: Для выбора физического вывода FM обратитесь к описанию группы P5	0	√
H1-16	Время задержки виртуального вывода XFM1	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	√

H1-17	Время задержки виртуального вывода XFM2	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	√
H1-18	Время задержки виртуального вывода XFM3	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	√
H1-19	Время задержки виртуального вывода XFM4	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	√
H1-20	Время задержки виртуального вывода XFM5	0.0 - 3600.0 сек	0.0 сек	√
H1-21	Определение состояния виртуальных выводов XFM	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Одна цифра: XFM1 Две цифры: XFM2 Три цифры: XFM3 Четыре цифры: XFM4 Пять цифр: XFM5	00000	√
Группа H2: Управление мотором 2				
H2-00	Тип мотора	0: Обычный асинхронный мотор 1: Асинхронный мотор с переменной скоростью вращения 2: Синхронный мотор с магнитами	0	×
H2-01	Мощность мотора	0.1 - 1000.0 кВт	Зависит от модели	×
H2-02	Напряжение питания мотора	1 - 2000 В	Зависит от модели	×
H2-03	Ток потребления мотора	0.01 - 655.35А (мощность не более 55 кВт) 0.1 - 6553.5А мощность более 55 кВт)	Зависит от модели	×
H2-04	Частота питания мотора	От 0.01 Гц до максимальной частоты	Зависит от модели	×
H2-05	Скорость вращения мотора	1 - 65535 оборотов в минуту	Зависит от модели	×
H2-06	Сопротивление статора (асинхронный мотор)	0.001 - 65.535 Ом (мощность не более 55 кВт) 0.0001 - 6.5535 Ом (мощность более 55 кВт)	Зависит от модели	×
H2-07	Сопротивление ротора (асинхронный мотор)	0.001 - 65.535 Ом (мощность не более 55 кВт) 0.0001 - 6.5535 Ом (мощность более 55 кВт)	Зависит от модели	×
H2-08	Индуктивность утечки	0.01 - 655.35 мГн (мощность не более 55кВт) 0.001 - 65.535 мГн (мощность более 55кВт)	Зависит от модели	×
H2-09	Взаимная индуктивность (асинхронный мотор)	0.1 - 6553.5 мГн (мощность не более 55кВт) 0.01 - 655.35 мГн (Мощность более 55кВт)	Зависит от модели	×
H2-10	Ток холостого хода (асинхронный мотор)	0.01 А - H2-03 (мощность не более 55кВт) 0.1 А - H2-03 (мощность более 55кВт)	Зависит от модели	×
H2-16	Сопротивление статора (синхронный мотор)	0.001 - 65.535 Ом (мощность не более 55 кВт) 0.0001 - 6.5535 Ом (мощность более 55 кВт)	Зависит от модели	×

H2-17	Индуктивность D (синхронный мотор)	0.01 - 655.35 мГн (мощность не более 55кВт) 0.001 - 65.535 мГн (мощность более 55кВт)	Зависит от модели	×
H2-18	Индуктивность Q (синхронный мотор)	0.01 - 655.35 мГн (мощность не более 55кВт) 0.001 - 65.535 мГн (мощность более 55кВт)	Зависит от модели	×
H2-20	Обратная ЭДС (синхронный мотор)	0.1 - 6553.5 В	Зависит от модели	×
H2-27	Количество линий энкодера	1 - 65535	1024	×
H2-28	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер ABZ 1: Инкрементальный энкодер UVW+ABZ 2: Поворотный трансформатор 3: Резерв 4: Резерв	0	×
H2-29	-	-	-	×
H2-30	Последовательность фаз АВ инкрементного кодера ABZ	0: Прямая 1: Обратная	-	×
H2-31	Угол установки энкодера	0.0 – 359.9°	0.0°	×
H2-32	Последовательность фаз сигнала UVW фотокодера	0: Прямая 1: Обратная	0	×
H2-33	Угол нулевого положения фотоэлектрического датчика	0.0 – 359.9°	0.0°	×
H2-34	Номер полюса вращающегося энкодера	1 - 65535	1	×
H2-35	-	-	-	-
H2-36	Обнаружение отключения PG с обратной связью по скорости	0: Нет действия 1: 1 – 10.0 сек	0	×
H2-37	Выбор автоматической настройки	0: Автонастройка запрещена 1: Статическая асинхронного мотора 2: Полная асинхронного мотора 11: Синхронного мотора с нагрузкой 12: Синхронного мотора без нагрузки	0	×
H2-38	Пропорциональное усиление контура скорости 1	1 - 100	30	√
H2-39	Интегральное время контура скорости 1	0.01 - 10.00 сек	0.50 сек	√
H2-40	Частота переключения 1	0.00 - H2-43	5.00 Гц	√
H2-41	Пропорциональное усиление контура скорости 2	1 - 100	20	√
H2-42	Интегральное время контура скорости 2	0.01 - 10.00 сек	1.00 сек	√
H2-43	Частота переключения 2	H2-40 - максимальная частота	10.00 Гц	√
H2-44	Коэффициент скольжения векторного управления	50% - 200%	100%	√
H2-45	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.000 - 0.100 сек	0.000 сек	√
H2-46	Перевозбуждение векторного управления	0 - 200	64	√

H2-47	Источник установки верхнего предела крутящего момента в режиме регулировки скорости	0: Настройка в коде функции H2-48 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотные импульсы HDI 5: Последовательный порт 6: MIN (A, AI2) 7: MAX (AI1, AI2) Полный набор опция с 1 по 7 соответствует H2-48	0	√
H2-48	Верхний предел крутящего момента	0.0% - 200.0%	150.0%	√
H2-51	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	0 - 20000	2000	√
H2-52	Интегральное усиление регулировки возбуждения	0 - 20000	1300	√
H2-53	Пропорциональная установка крутящего момента	0 - 20000	2000	√
H2-54	Интегральная установка крутящего момента	0 - 20000	1300	√
H2-55	Интегральная характеристика контура скорости	0: Отключена 1: Включена	0	√
H2-56	Режим ослабления поля синхронного мотора	0: Режим ослабления поля синхронного мотора 1: Режим ослабления поля 2: Автоматическая регулировка	1	√
H2-57	Глубина ослабления поля синхронного мотора	50% - 500%	100%	√
H2-58	Максимальное ослабление поля	1% - 300%	50%	√
H2-59	Автоматическая регулировка ослабления поля	10% - 500%	100%	√
H2-60	Интегральный коэффициент ослабления поля	2 - 10	2	√
H2-61	Способ управления мотором 2	0: Векторное управление (SVC) 1: Векторное управление с датчиком скорости (FVC) 2: Напряжение/частота (V/f)	0	×
H2-62	Время разгона/ торможения мотора 2	0: Аналогично мотору 1 1: Время разгона/торможения 1 2: Время разгона/торможения 2 3: Время разгона/торможения 3 4: Время разгона/торможения 4	0	√
H2-63	Увеличение крутящего момента мотора 2	0.0%: Автоматически 0.1% - 30.0%	Зависит от модели	√
H2-65	Коэффициент подавления колебаний мотора 2	0 - 100	Зависит от модели	√
Группа H5: Параметры оптимизации				
H5-00	Верхний предел частоты ШИМ	0.00 - 15.00 Гц	12.00 Гц	√
H5-01	Модуляция ШИМ	0: Асинхронная модуляция	0	√

		1: Синхронная модуляция		
H5-02	Режим компенсации мёртвой зоны	0: Без компенсации 1: Режим компенсации 1 2: Режим компенсации 2	1	√
H5-03	Глубина ШИМ	0: Без глубины ШИМ 1-10: Глубина ШИМ	0	√
H5-04	Мгновенное ограничение тока	0: Запрещено 1: Разрешено	1	√
H5-05	Компенсация тока обнаружения	0 – 100	5	√
H5-06	Порог пониженного напряжения	60.0% - 140.0%	100.0%	√
H5-07	Режим оптимизации SVC	0: Без оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	√
H5-08	Временной интервал мёртвой зоны	100% - 200%	150%	√
H5-09	Порог перенапряжения	200.0 - 2500.0 В	Зависит от модели	×
Группа H6: Кривая аналогового входа AI				
H6-00	Минимальное значение кривой 4 на входе AI	от -10.00 В до H6-02	0.00 В	√
H6-01	Пределы изменения минимального значения кривой 4 на входе AI	-100.0% - +100.0%	0.0%	√
H6-02	Первая точка перегиба кривой 4 на входе AI	H6-00 - H6-04	3.00 В	√
H6-03	Пределы изменения первой точки перегиба кривой 4 на входе AI	-100.0% - +100.0%	30.0%	√
H6-04	Вторая точка перегиба кривой 4 на входе AI	H6-02 - H6-06	6.00 В	√
H6-05	Пределы изменения второй точки перегиба кривой 4 на входе AI	-100.0% - +100.0%	60.0%	√
H6-06	Максимальное значение кривой 4 на входе AI	H6-06 - +10.00 В	10.00 В	√
H6-07	Пределы изменения максимального значения кривой 4 на входе AI	-100.0% - +100.0%	100.0%	√
H6-08	Минимальное значение кривой 5 на входе AI	-10.00 В - H6-10	-10.00 В	√
H6-09	Пределы изменения минимального значения кривой 5 на входе AI	-100.0% - +100.0%	-100.0%	√
H6-10	Первая точка перегиба кривой 5 на входе AI	H6-08 - H6-12	-3.00 В	√
H6-11	Пределы изменения первой точки перегиба кривой 5 на входе AI	-100.0% - +100.0%	-30.0%	√
H6-12	Вторая точка перегиба кривой 5 на входе AI	H6-10 - H6-14	3.00 В	√
H6-13	Пределы изменения второй точки перегиба кривой 5 на входе AI	-100.0% - +100.0%	30.0%	√
H6-14	Максимальное значение кривой 5 на входе AI	H6-12 - +10.00 В	10.00 В	√
H6-15	Пределы изменения	-100.0% - +100.0%	100.0%	√

	максимального значения кривой 5 на входе AI			
H6-24	Точка перехода AI1	-100.0% - 100.0%	0.0%	√
H6-25	Величина перехода AI1	0.0% - 100.0%	0.5%	√
H6-26	Точка перехода AI2	-100.0% - 100.0%	0.0%	√
H6-27	Величина перехода AI2	0.0% - 100.0%	0.5%	√
H6-28	Точка перехода AI3	-100.0% - +100%	0.0%	√
H6-29	Величина перехода AI3	0.0% - 100%	0.5%	√
Группа HC: Коррекция аналогового ввода/вывода				
HC-00	Измененное напряжение 1 на AI1	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-01	Отображаемое напряжение 1 на AI1	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-02	Измеренное напряжение 2 на AI1	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
HC-03	Отображаемое напряжение 2 на AI1	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
HC-04	Измеренное напряжение 1 на AI2	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-05	Отображаемое напряжение 1 на AI2	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-06	Измеренное напряжение 2 на AI2	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
HC-07	Отображаемое напряжение 2 на AI2	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
HC-08	Измеренное напряжение 1 на AI3	-9.999 – 10.000 В	Заводская настройка	√
HC-09	Отображаемое напряжение 1 на AI3	-9.999 – 10.000 В	Заводская настройка	√
HC-10	Измеренное напряжение 2 на AI3	-9.999 – 10.000 В	Заводская настройка	√
HC-11	Отображаемое напряжение 2 на AI3	-9.999 – 10.000 В	Заводская настройка	√
HC-12	Измеренное напряжение 1 на PTC	0.100 – 2.500 В	Заводская настройка	√
HC-13	Отображаемое напряжение 1 на PTC	0.100 - 2.500В	Заводская настройка	√
HC-14	Измеренное напряжение 2 на PTC	0.100 - 2.500В	Заводская настройка	√
HC-15	Отображаемое напряжение 2 на PTC	0.100 - 2.500В	Заводская настройка	√
HC-16	Заданное напряжение 1 на АО	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-17	Измеренное напряжение 1 на АО	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-18	Заданное напряжение 2 на АО	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
HC-19	Измеренное напряжение 2 на АО	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
HC-20	Заданное напряжение 1 на АО2	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-21	Измеренное напряжение 1 на АО2	0.500 - 4.000 В	Заводская настройка	√
HC-22	Заданное напряжение 2 на АО2	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√

НС-23	Измеренное напряжение 2 на АО2	6.000 - 9.999 В	Заводская настройка	√
-------	-----------------------------------	-----------------	------------------------	---

5.2 ПАРАМЕТРЫ МОНИТОРА

Код функции	Наименование параметра	Минимальная величина	Адрес коммуникации
Группа U0: Базовые параметры			
U0-00	Рабочая частота (Гц)	0.01 Гц	7000H
U0-01	Установленная частота (Гц)	0.01 Гц	7001H
U0-02	Входное напряжение (В)	0.1 В	7002H
U0-03	Выходное напряжение (В)	1 В	7003H
U0-04	Выходной ток (А)	0.01 А	7004H
U0-05	Выходная мощность (кВт)	0.1 кВт	7005H
U0-06	Выходной крутящий момент (%)	0.1%	7006H
U0-07	Состояние входов DI	1	7007H
U0-08	Состояние выходов FM	1	7008H
U0-09	Напряжение AI1 (В)	0.01 В	7009H
U0-10	Напряжение AI2 (В)	0.01 В	700AH
U0-11	Ток AI3 (А)	0.01 А	700BH
U0-12	Значение счетчика	1	700CH
U0-13	Текущая длина	1	700DH
U0-14	Скорость загрузки	1	700EH
U0-15	Установки ПИД-регулятора	1	700FH
U0-16	Обратная связь ПИД-регулятора	1	7010H
U0-17	Шаг ПЛК	1	7011H
U0-18	Частота выходных импульсов HDI (Гц)	0.01 кГц	7012H
U0-19	Скорость обратной связи (0.01 Гц)	0.01 Гц	7013H
U0-20	Оставшееся время работы	0.1 мин	7014H
U0-21	Напряжение AI1 перед коррекцией	0.001 В	7015H
U0-22	Напряжение AI2 перед коррекцией	0.001 В	7016H
U0-23	Напряжение AI3 перед коррекцией	0.001 В	7017H
U0-24	Линейная скорость	1м/мин	7018H
U0-25	Текущее время включенного питания	1 мин	7019H
U0-26	Текущее время работы	0.1 мин	701AH
U0-27	Частота входных импульсов HDI	1 Гц	701BH
U0-28	Настройка связи	0.01%	701CH
U0-29	Скорость обратной связи энкодера	0.01 Гц	701DH
U0-30	Основная частота А	0.01 Гц	701EH
U0-31	Основная частота В	0.01 Гц	701FH
U0-32	Просмотр значения адреса регистра	1	7020H
U0-33	Позиция ротора синхронного мотора	0.1°	7021H
U0-34	Температура мотора	1°C	7022H
U0-35	Установленный крутящий момент (%)	0.1%	7023H
U0-36	Позиция резольвера	1	7024H
U0-37	Угол коэффициента мощности	0.1°	7025H
U0-38	Позиция ABZ	1	7026H
U0-39	Заданное напряжение для преобразования V/F	1 В	7027H

U0-40	Выходное напряжение для преобразования V/F	1 В	7028H
U0-41	Визуальное отображение состояния входов DI	1	7029H
U0-42	Визуальное отображение состояния выходов FM	1	702AH
U0-43	Отображение состояние входов DI на дисплее (функции 01 - 40)	1	702BH
U0-44	Отображение состояния входов DI на дисплее (Функции 41 - 80)	1	702CH
U0-45	Резерв		702DH
U0-58	Резерв		703AH
U0-59	Установленная частота (%)	0.01%	703BH
U0-60	Рабочая частота (%)	0.01%	703CH
U0-61	Состояние инвертора	1	703DH
U0-62	Текущий код неисправности	1	703EH
U0-63	Резерв	-	
U0-64	Резерв	-	
U0-65	Верхний предел крутящего момента	0.01%	7041H

РАЗДЕЛ 6. ОШИБКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

6.1 Неисправности и УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Инверторы FNX2300 предоставляют множество сведений о неисправностях и функциях защиты. При возникновении неисправности в инверторе срабатывает защита, а на панели управления отображается код неисправности. Прежде чем обратиться в техническую поддержку можно определить тип неисправности, проанализировать причины и выполнить мероприятия по устранению неполадок в соответствии с нижеприведёнными таблицами. Если неисправность не может быть устранена – обратитесь к представителю производителя. При перегрузке по току или перенапряжении отображается код неисправности E-22, Этот код обычно соответствует аппаратной неисправности инвертора.

Неисправность	Защита блока инвертора
Код	E-01
Возможные причины	1. Короткое замыкание выходной цепи 2. Очень большая длина соединительного кабеля мотора 3. Перегрев модуля 4. Ослаблены контакты внутренних соединений 5. Неисправность пульта управления 6. Неисправность платы инвертора
Решения	1. Устраните внешние неисправности 2. Установите выходной фильтр 3. Проверьте воздушный фильтр и вентилятор охлаждения 4. Проверьте соединения внутренних кабелей 5. Свяжитесь с представителем производителя 6. Свяжитесь с представителем производителя
Неисправность	Перегрузка по току
Код	E-02
Возможные причины	1. Короткое замыкание выходной цепи 2. Не выполнена автоматическая настройка двигателя 3. Малое время разгона двигателя 4. Не правильное значение увеличения крутящего момента или кривая V/F 5. Низкое напряжение питания 6. Пуск производится на вращающемся моторе 7. Во время разгона внезапно добавляется дополнительная нагрузка 8. Мощность инвертора не соответствует мощности двигателя
Решения	1. Устраните внешние неисправности 2. Не выполнена автоматическая настройка двигателя 3. Увеличьте время разгона 4. Вручную отрегулируйте увеличение крутящего момента и кривую V/F 5. Отрегулируйте входное напряжения до нормальных значений 6. Перезапустите или запустите двигатель после его остановки 7. Снимите дополнительную нагрузку
Неисправность	Перегрузка по току при торможении
Код	E-03
Возможные причины	1. Короткое замыкание выходной цепи 2. Не выполнена автонастройка мотора 3. Очень короткое время торможения 4. Низкое входное напряжения питания 5. При торможении внезапно добавляется дополнительная нагрузка
Решения	1. Устраните внешние неисправности 2. Произведите автонастройку мотора

	3. Увеличьте время торможения 4. Низкое входное напряжение 5. Снимите дополнительную нагрузку
Неисправность	Перегрузка по току
Код	E-04
Возможные причины	1. Короткое замыкание выходной цепи 2. Не выполнена автонастройка мотора 3. Низкое напряжение питания 4. Во время работы добавляется дополнительная нагрузка 5. Мощность инвертора не соответствует мощности мотора
Решения	1. Устраните внешние неисправности 2. Произведите автонастройку мотора 3. Отрегулируйте входное напряжение 4. Снимите дополнительную нагрузку 5. Выберите более мощный мотор
Неисправность	Перенапряжение при разгоне
Код	E-05
Возможные причины	1. Очень высокое входное напряжение питания 2. Внешнее воздействие на мотор при торможении 3. Очень маленькое время разгона 4. Не установлены тормозной резистор или блок торможения
Решения	1. Отрегулируйте входное напряжение 2. Внешнее воздействие на мотор при торможении 3. Увеличьте время разгона 4. Установите блок торможения или тормозной резистор
Неисправность	Перенапряжение при торможении
Код	E-06
Возможные причины	1. Очень высокое входное напряжение питания 2. Внешнее воздействие на мотор при торможении 3. Очень маленькое время торможения 4. Не установлены тормозной резистор или блок торможения
Решения	1. Отрегулируйте входное напряжение 2. Устраните внешнее воздействие или установите тормозной резистор 3. Увеличьте время торможения 4. Установите блок торможения и тормозной резистор
Неисправность	Перенапряжение при постоянной скорости
Код	E-07
Возможные причины	1. Очень высокое входное напряжение 2. Внешнее воздействие на двигатель
Решения	1. Отрегулируйте входное напряжение 2. Устраните внешнее воздействие на двигатель
Неисправность	Неисправность источника питания
Код	E-08
Возможные причины	Входное напряжение питания не в допустимом диапазоне
Решения	Отрегулируйте входное напряжение питания
Неисправность	Пониженное напряжение питания
Код	E-09
Возможные причины	1. Кратковременный сбой входного источника питания 2. Входное напряжение питания находится не в допустимом диапазоне 3. Не стабильное напряжение питания 4. Неисправны выпрямительный мост или буферный резистор 5. Неисправна плата инвертора
Решения	1. Сбросьте неисправность 2. Отрегулируйте входное напряжение питания 3. Свяжитесь с представителем изготовителя

	4. Свяжитесь с представителем изготовителя 5. Свяжитесь с представителем изготовителя
Неисправность	Перегрузка инвертора
Код	E-10
Возможные причины	1. Очень большая нагрузка или блокировка ротора двигателя 2. Мощность инвертора не соответствует мощности двигателя
Решения	1. Уменьшение нагрузки на двигатель, проверка механического состояния мотора 2. Выберите инвертор большей мощности
Неисправность	Перегрузка двигателя
Код	E-11
Возможные причины	1. Очень большая нагрузка или блокировка ротора двигателя 2. Мощность инвертора не соответствует мощности двигателя 3. Не правильно установлен параметр F9-01
Решения	1. Уменьшение нагрузки на двигатель, проверка механического состояния мотора 2. Выберите инвертор большей мощности 3. Установите правильное значение F9-01
Неисправность	Отсутствие одной из фаз напряжения питания
Код	E-12
Возможные причины	1. Неисправна трёхфазная сеть питания 2. Неисправна плата инвертора 3. Неисправен главный пульт управления
Решения	1. Устраните внешние неисправности 2. Обратитесь к представителю изготовителя 3. Обратитесь к представителю изготовителя
Неисправность	Отсутствует одна из фаз выходного напряжения
Код	E-13
Возможные причины	1. Неисправен кабель, соединяющий инвертор и мотор 2. Не сбалансированы трёхфазные обмотки двигателя 3. Неисправна плата инвертора 4. Неисправен модуль инвертора
Решения	1. Устраните внешние неисправности 2. Проверьте обмотки мотора 3. Обратитесь к представителю производителя 4. Обратитесь к представителю производителя
Неисправность	Перегрев модуля
Код	E-14
Возможные причины	1. Очень высокая температура окружающей среды 2. Загрязнен воздушный фильтр 3. Повреждение вентилятора охлаждения 4. Поврежден термочувствительный резистор модуля 5. Повреждён модуль инвертора
Решения	1. Понижение температуры окружающей среды 2. Очистка воздушного фильтра 3. Замена вентилятора 4. Замена повреждённого термочувствительного резистора модуля 5. Замена модуля инвертора
Неисправность	Неисправность внешнего оборудования
Код	E-15
Возможные причины	1. Внешний сигнал неисправности вводится через S 2. Внешний сигнал неисправности вводится через виртуальный ввод/вывод
Решения	1. Сброс операции 2. Сброс операции
Неисправность	Ошибка связи
Код	E-16
Возможные причины	1. Неисправность управляющего компьютера

	2. Неисправен кабель связи 3. Неправильно установлен параметр P5-28 4. Неправильно установлены параметры связи в группе FD
Решения	1. Проверьте исправность управляющего компьютера 2. Проверьте кабель связи 3. Правильно установите параметр P5-28 4. Правильно задайте параметры связи
Неисправность	Неисправность контактора
Код	E-17
Возможные причины	1. Неисправна плата инвертора или источник питания 2. Неисправен контактор
Решения	1. Замените плату инвертора или источник питания 2. Замените контактор
Неисправность	Неисправность токового детектора
Код	E-18
Возможные причины	1. Неисправен датчик холла 2. Неисправна плата инвертора
Решения	1. Замените неисправный датчик холла 2. Замените неисправную плату инвертора
Неисправность	Неисправность автоматической настройки
Код	E-19
Возможные причины	1. Неправильно выставлены параметры мотора в соответствии с заводской табличкой 2. Закончилось время автоматической настройки двигателя
Решения	1. Введите правильные параметры мотора в соответствии с заводской табличкой 2. Проверьте кабель, соединяющий инвертор и двигатель
Неисправность	Ошибка чтения/записи EEPROM
Код	E-21
Возможные причины	Неисправна микросхема EEPROM
Решения	Замените плату управления инвертора
Неисправность	Аппаратная неисправность инвертора
Код	E-22
Возможные причины	1. Перенапряжение 2. Перегрузка по току
Решения	1. Устраните перенапряжение 2. Устраните перегрузку по току
Неисправность	Короткое замыкание на землю
Код	E-23
Возможные причины	Двигатель закорочен на землю
Решения	Замените соединяющий кабель или двигатель
Неисправность	Достигнуто накопительное время работы
Код	E-26
Возможные причины	Накопительное время работы достигло заданного значения
Решения	Очистка записи с помощью функции инициализации параметров
Неисправность	Определяемая пользователем ошибка 1
Код	E-27
Возможные причины	1. Определяемый пользователем сигнал неисправности 1 вводится через S. 2. Пользовательский сигнал неисправности 1 вводится через виртуальный ввод/вывод
Решения	1. Сброс операции 2. Сброс операции
Неисправность	Определяемая пользователем ошибка 2
Код	E-28
Возможные причины	1. Определяемый пользователем сигнал неисправности 2 вводится через S. 2. Пользовательский сигнал неисправности 2 вводится через виртуальный

	ввод/вывод
Решения	1. Сброс операции 2. Сброс операции
Неисправность	Достигнуто накопительное время включения питания
Код	E-29
Возможные причины	Накопительное время достигло заданного значения
Решения	Накопительное время достигло заданного значения
Неисправность	Отключение нагрузки
Код	E-30
Возможные причины	Рабочий ток инвертора ниже значения, установленного в P9-64
Решения	Проверьте отключение нагрузки и установленные параметры P9-64 и P9-65
Неисправность	Потеря обратной связи ПИД-регулирования
Код	E-31
Возможные причины	Обратная связь ПИД-регулятора меньше значения PA-26
Решения	Проверьте обратную связь ПИД-регулятора, переустановите параметр PA-26
Неисправность	Импульсное ограничение тока
Код	E-40
Возможные причины	1. Очень большая нагрузка или блокировка ротора двигателя 2. Несоответствие мощности инвертора мощности двигателя
Решения	1. Уменьшить нагрузку и проверить механическое состояние мотора 2. Выбрать инвертор большей мощности
Неисправность	Переключение двигателя во время работы
Код	E-41
Возможные причины	Переключение двигателя во время работы инвертора
Решения	Выполните переключение мотора после остановки инвертора
Неисправность	Слишком большое отклонение скорости
Код	E-42
Возможные причины	1. Неисправно заданы параметры энкодера 2. Не произведена автоматическая настройка двигателя Неправильно установлены параметры P9-69 и P9-70
Решения	1. Установите верные параметры энкодера 2. Выполните автонастройку двигателя 3. Введите правильные значения параметров P9-69 и P9-70
Неисправность	Превышение скорости двигателя
Код	E-43
Возможные причины	1. Неисправно заданы параметры энкодера 2. Не произведена автоматическая настройка двигателя Неправильно установлены параметры P9-69 и P9-70
Решения	1. Установите верные параметры энкодера 2. Выполните автонастройку двигателя 3. Введите правильные значения параметров P9-69 и P9-70
Неисправность	Перегрев двигателя
Код	E-45
Возможные причины	1. Неисправен кабель температурного датчика 2. Высокая температура двигателя
Решения	1. Проверьте температурный датчик и его кабель 2. Снизьте частоту вращения мотора и примите меры по его охлаждению
Неисправность	Ошибка в исходном положении
Код	E-51
Возможные причины	Не устанавливаются параметры мотора в реальном режиме работы
Решения	Проверьте правильность заданных параметров мотора и не слишком ли мал установленный номинальный ток

6.2 ТИПОВЫЕ ОШИБКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

При работе с инвертором можно столкнуться с неисправностями, приведенными в следующей таблице:

№	Неисправность	Возможные причины	Решения
1	При включении питания не светится дисплей	1. Инвертор не подключен к источнику питания или очень маленькая мощность потребления инвертора 2. Неисправен вторичный источник питания на плате инвертора 3. Обрыв кабеля, соединяющего плату управления, плату инвертора и панель управления 4. Неисправен выпрямительный мост 5. Неисправна плата управления или панель управления	1. Проверьте напряжение питания 2. Проверьте источник питания 3. Проверьте подключение кабелей 8-проводного и 28-проводного 4 и 5. Обратитесь за технической поддержкой к представителю производителя
2	При включении питания отображается "НС"	1. Плохой контакт кабеля между платой инвертора и платой управления 2. Повреждение компонентов платы управления 3. Короткое замыкание на землю мотора или его кабеля 4. Неисправен датчик холла 5. Малая мощность потребления инвертора	1. Проверьте подключение кабеля 2. Проверьте кабель подключения двигателя и его изоляцию 3. Обратитесь за технической поддержкой к представителю производителя
3	При включении питания отображается "E-23"	1. Замыкание на землю двигателя или его кабеля 2. Неисправность инвертора	1. Проверьте изоляцию мотора и его кабеля 2. Обратитесь в техническую поддержку производителя
4	После пуска отображается "НС"	1. Неисправность вентилятора или блокировка ротора двигателя 2. Короткое замыкание кабеля мотора	1. Замените вентилятор 2. Устраните внешнюю неисправность
5	Частое сообщение E-14 (перегрев модуля)	1. Большое значение несущей частоты 2. Неисправность вентилятора 3. Повреждение компонентов инвертора	1. Уменьшить несущую частоту P5-15 2. Заменить вентилятор, очистить фильтр 3. Обратитесь к производителю
6	Мотор не вращается после запуска	1. Неправильно введены параметры двигателя 2. Плохой контакт кабеля между платой управления и платой инвертора 3. Неисправна плата инвертора	1. Переустановить параметры мотора 2. Проверить кабель 3. Заменить двигатель или устранить внешние неисправности
7	Не работают входы DI	1. Неправильно введены параметры 2. Нет сигнала на входах DI 3. Плохой контакт перемычки между OP и +24 В 4. Неисправна плата управления	1. Переустановить параметры H4 2. Проверить сигнальные кабели DI 3. Проверьте перемычку между OP и +24 В 4. Обратитесь к производителю
8	Частые сообщения о перегрузке по току и перенапряжении	1. Введены не верные параметры 2. Установлено не правильное время ускорения и торможения 3. Колебания нагрузки	1. Переустановите параметры мотора 2. Установите правильное время ускорения и торможения 3. Обратитесь к производителю
9	При включении питания или при запуске мотора высвечивается "E-17"	Не исправен контактор плавного пуска	1. Проверьте кабель контактора 2. Проверьте исправность контактора 3. Проверить источник питания +24 В 4. Обратитесь к производителю
11	При включении	Не исправна плата управления	Замена платы управления

	отображается aaaaa		
--	------------------------------	--	--

Приложение А. Коммуникационный протокол Modbus

Инверторы серии FNX2300 имеют последовательный интерфейс RS485, который поддерживает протокол Modbus-RTU. С его помощью можно организовать централизованное управление инвертором с компьютера или программируемого логического контроллера (ПЛК). Таким образом можно дистанционно управлять инвертором, считывать и вводить функциональные параметры, а также получать информацию о рабочем состоянии инвертора и его неисправностях

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОТОКОЛА

Протокол последовательной передачи данных определяет формат передачи и использования последовательной связи, включая формат опроса центральным компьютером и метод кодирования информации. Процедура состоит из запроса компьютером кода функции, передачи данных, контроля ошибок и т.д. Если произошла ошибка передачи данных или подчинённое устройство не смогло завершить прием запроса, оно формирует отчёт об ошибке, который передаёт в центральный компьютер

1.1 Метод

Инвертор подключается в управляющую сеть RS485 компьютера/ПЛК в качестве подчиненного устройства связи

2.2 СТРУКТУРА ШИНЫ

а) Интерфейс:

физический интерфейс RS485

б) Топология:

Одно головное устройство и семь подчиненных систем. Адреса ведомых устройств задаются в диапазоне 1-127. 0 — это адрес широковещательного режима, при котором никакие подтверждения приёма обратно не посылаются.

с) Способ связи:

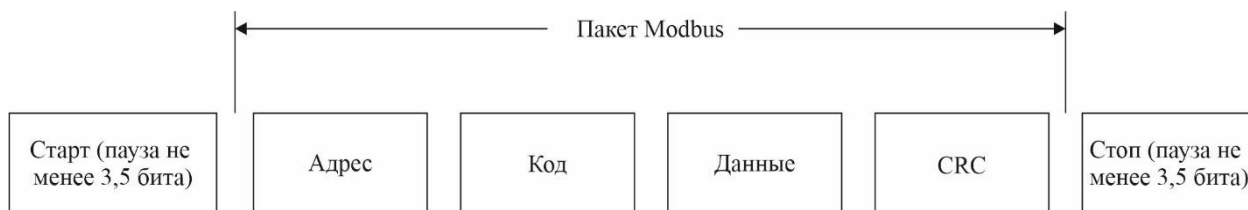
Последовательная асинхронная связь с полудуплексной передачей данных. Головное и ведомые устройства. Одно из них передает данные, а другое принимает.

Головное устройство формирует протокол сети Modbus. Подчиненные (ведомые) устройства просто отвечают на запросы головного устройства с предоставления своих данных или выполняют какое-либо действие на команду запроса. Головное устройство — это компьютер, ПЛК или другое управляющее промышленное оборудование.

В нашем случае ведомое устройство — это инвертор FNX2300. Головное устройство (Host) может обращаться ко всем ведомым устройствам, но одновременно общаться только с одним.

2. ФОРМА ПРОТОКОЛА

2.1 Протокол MODBUS выглядит следующим образом:



2.2 ФОРМАТ КАДРА RTU

СТАРТ	Длительность 3,5 бита
Адрес подчиненного устройства ADR	Коммуникационный адрес: 1 – 247, 0- адрес широковещательного режима
Командный код CMD	03: считывание параметра 06: запись параметра
Данный DATA (N-1)	Цифровой адрес параметра кода функции, количество параметров и значение функционального параметра
Данный DATA (N-2)	
.....	
Данный DATA 0	
CRC младший байт	Контрольная сумма: значение CRC
CRCстарший байт	
СТОП	Длительность 3,5 бита

CMD и DATA

- а) Код команды 03H: считать N слов (максимальное количество считываемых слов 12)
- б) Код команды 06H: считать одно слово
- в) Метод CRC:

Формат кадра RTU использует CRC (Cyclical Redundancy Chek – циклическое обнаружение ошибок на основе избыточных кодов). CRC анализирует всё сообщение. Код CRC имеет размер 2 бита. Он формируется передающим устройством и добавляется в передаваемое сообщение. Принимающее устройство рассчитывает код CRC и сравнивает его с принятым в сообщении значением CRC. Если коды отличаются – значит есть ошибка передачи.

Контрольная сумма CRC добавляется к сообщению: сначала младший байт, затем старший.

Простая функция вычисления CRC выглядит следующим образом:

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value,unsigned char length)
{
    unsigned int crc_value=0xFFFF; int i;
    while(length--)
    {
        crc_value^=*data_value++; for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
            {
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value=crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

г) Определение коммуникационного адреса параметра:

Адрес параметра состоит из кода группы функций (старший байт: F0 – FF (Р группа), A0 – AF (Н группа), 70 – 7F (U группа)) и кода параметра (младший байт: 00-FF)

Например, функциональный код P01-12 имеет адрес 0xF10C

Примечание:

Группа FF не может читать и изменять параметры

Группа d0 может только читать параметры, но не изменять их

Код группы функций	Коммуникационный адрес	Модифицированный код адреса ОЗУ
Группа P0 - PE	0xF000-0xFEf	0x0000-0xEf
Группа H0 - HC	0xA000-0xAcf	0x4000-0x4cf
Группа U0	0x7000-0x70F	

Ресурс постоянной памяти (EEPROM) зависит от количества обращений к этой памяти. В режиме связи некоторые параметры не требуют длительного хранения в EEPROM, а требуется только изменить его значение в ОЗУ.

Если параметр группы Р и необходимо реализовать вышеуказанную функцию, просто измените старший бит кода функции Р на 0. Если параметр группы Н и необходимо реализовать вышеуказанную функцию, просто измените старший бит кода функции Н на 4.

Адрес соответствующего кода функции, следующий:

Старший байт: 00 - 0F (группа Р), 40 - 4F (группа Н)

Младший байт: 00 - FF

Например: функциональный код P01-12 не будет сохранен в EEPROM, адрес равен 0x010C; Функциональный код H01-06 не будет сохранен в EEPROM, адрес равен 0x4006;

Адрес просто записан в оперативной памяти, не для чтения.

Параметры работы и остановки

Адрес параметра	Описание параметра
0x 1000	Настройка связи (-10000 - 10000) (в десятичной системе)
0x 1001	Рабочая частота
0x 1002	Входное напряжение
0x 1003	Выходное напряжение
0x 1004	Выходной ток
0x 1005	Выходная мощность
0x 1006	Выходной момент
0x 1007	Выходная скорость
0x 1008	Входы DI
0x 1009	Выходы FM
0x 100A	Напряжение AI1
0x 100B	Напряжение AI2
0x 100C	Напряжение AI3
0x 100D	Входное значение счетчика
0x 100E	Вход длины
0x 100F	Скорость загрузки
0x 1010	Установка ПИД-регулирования
0x 1011	Обратная связь ПИД-регулирования
0x 1012	Шаг ПЛК
0x 1013	Частота импульсов HDI, единица измерения 0,01 кГц
0x 1014	Скорость обратной связи, единица измерения 0,1 Гц
0x 1015	Оставшееся время работы
0x 1016	Напряжение AI1 перед коррекцией
0x 1017	Напряжение AI2 перед коррекцией
0x 1018	Напряжение AI3 перед коррекцией
0x 1019	Линейная скорость
0x 101A	Текущее время включения питания
0x 101B	Текущее время работы
0x 101C	Входная частота импульсов HDI, единица измерения 1 Гц
0x 101D	Значение настройки связи
0x 101E	Реальная скорость обратной связи
0x 101F	Индикация основной частоты A
0x 1020	Индикация вспомогательной частоты B

Примечание: значение настройки связи – это относительное значение в процентах, 10000 соответствует 100,00%, -10000 соответствует -100,00%

Для данных измерения частоты процент соответствует максимальной частоте (P5-10); для данных измерения крутящего момента процент равен P2-10, P2-48

Ввод в инвертор управляющей команды (только запись)

Адрес командного слова	Командная функция
0x 2000	0001: Движение вперед
	0002: Движение назад
	0003: Толчок вперед
	0004: Толчок назад
	0005: Свободное торможение
	0006: Торможение с остановкой
	0007: Сброс ошибки

Состояние инвертора (только чтение)

Адрес слова состояния	Функция состояния
-----------------------	-------------------

0x3000	0001: движение вперед
	0002: движение назад
	0003: остановка

Проверка пароля блокировки параметров: (при возврате 8888H – проверка пароля прошла успешно)

Адрес пароля	Входной пароль
0x 1F00	*****
0x 2001	BIT0: - BIT1: - BIT2: управление реле 1TA1-TB1-TC1 BIT3: управление реле 2 TA2-TB2-TC2 BIT4: управление выходом FM BIT5: XFM1 BIT6: XFM2 BIT7: XFM3 BIT8: XFM4 BIT9: XFM5

Управление аналоговым выходом AO2 (только запись)

Адрес команды	Значение команды
0x 2002	0-7FFF означает 0%-100%

Управление аналоговым выходом AO2 (только запись)

Адрес команды	Значение команды
0x 2003	0-7FFF означает 0%-100%

Управление выходными импульсами HDI (только запись)

Адрес команды	Значение команды
0x 2004	0-7FFF означает 0%-100%

Ошибки инвертора

Адрес ошибки инвертора	Описание ошибки инвертора
0x 8000	0000: нет ошибки 0001: резерв 0002: перегрузка по току при разгоне 0003: перегрузка по току при торможении 0004: перегрузка по току на постоянной скорости 0005: перенапряжение при разгоне 0006: перенапряжение при торможении 0007: перенапряжение на постоянной скорости 0008: перегрузка буферного резистора 0009: малая нагрузка 000A: перегрузка инвертора 000B: перегрузка мотора 000C: пропала входная фаза 000D: пропала выходная фаза 000E: перегрев модуля 000F: внешняя ошибка 0010: ошибка связи 0011: неисправность контактора 0012: неисправность детектора тока 0013: ошибка настройки мотора 0014: ошибка энкодера/PG карты

	0015: ошибка параметров записи и чтения 0016: аппаратная неисправность инвертора 0017: короткое замыкание мотора на землю 0018: резерв 0019: резерв 001A: достигнут лимит времени работы 001B: ошибка, определяемая пользователем 1 001C: ошибка, определяемая пользователем 2 001D: достигнут лимит времени питания 001E: отсутствие нагрузки 001F: потеря обратной связи ПИД-регулирования 0028: кратковременная перегрузка по току 0029: переключение мотора при работе 002A: большое изменение скорости 002B: превышение скорости двигателя 002D: перегрев двигателя 005A: ошибка настройки энкодера 005B: энкодер не подключен 005C: ошибка начального положения 005E: ошибка обратной связи по скорости
--	--

Группа HD параметры передачи данных

	Скорость передачи	По умолчанию	6005
Pd-00	Устанавливаемые значения	Скорость передачи для MODBUS бит/сек 0:300 1:600 2:1200 3:2400 4:4800 5:9600 6:19200 7:38400 8:57600	

Этот параметр используется для установки скорости передачи данных между компьютером и инвертором.

Замечание: Скорость передачи данных компьютера и инвертора должны быть одинаковыми, в противном случае связь не может быть установлена. Чем больше скорость передачи данных, тем выше скорость связи.

	Формат данных	По умолчанию	0
Pd-01	Установленные значения	0: Без проверки, формат данных 8, N,2 1: Проверка четности, формат данных 8, E,1 2: Проверка нечетности, формат данных 8, O,1 3: Без проверки, формат данных 8-N-1	

Форматы настройки компьютера и инвертора должны быть одинаковыми, иначе связь не будет установлена.

	Связной адрес	По умолчанию	1
Pd-02	Устанавливаемые значения	1-247, 0-широковещательный адрес	

Установленный адрес связи 0 реализует функцию широковещательной передачи.

	Задержка ответа	По умолчанию	2 мсек
Pd-03	Устанавливаемые значения	0 – 20 мсек	

Задержка ответа – это время между окончанием приема данных инвертора и временем отправки данных компьютером.

Pd-04	Время связи	По умолчанию	0,0 сек
	Устанавливаемые значения	0,0 сек (не действительно) 0,1-60,0 сек	

Параметр времени связи 0,0 сек является недействительным. Если временной интервал между двумя периодами связи превышает время связи, то система формирует сообщение E-16.