



Преобразователь частоты серии AX400

Руководство пользователя



Перед использованием прочтите, пожалуйста, эту инструкцию полностью

Содержание

A.	Инструкция по технике безопасности	3
B.	Краткое руководство по установке.....	6
1.	Информация о преобразователях частоты	7
2.	Панель управления	8
3.	Схема подключения	9
4.	Настройки быстрого пуска преобразователя	9
4.1	Подключение датчика.....	9
4.2	Установка давления	10
5.	Описание клемм управления	11
6.	Установки для работы с несколькими насосами.....	12
7.	Параметры преобразователя	13
8.	Сетевой протокол Modbus.....	25
8.1.	Адреса регистров.....	25
8.2.	Примеры связи по Modbus.....	26
9.	Коды сообщений об ошибках и способы устранения.....	26
10.	Примеры применения преобразователей частоты	30
10.1	Управление одним насосом.....	30
10.2	Управление системой с двумя насосами.....	31

А. Инструкция по технике безопасности

Пожалуйста, отнеситесь с вниманием к информации, связанной с технической безопасностью; пренебрежение правилами может привести к необратимым последствиям. Учтите, что производитель не несёт ответственности за любые виды повреждений, вызванных несоблюдением инструкций, представленных в данном руководстве.



Внимание



-- потенциальная угроза.

Пренебрежение предупреждениями может стать причиной необратимых последствий.



ВНИМАНИЕ

- Опасность удара электрическим током
- Перед обслуживанием подождите 10 минут после отключения питающего напряжения.
- Прочтите руководство пользователя и инструкции по технике безопасности перед эксплуатацией преобразователя.



Внимание – пожалуйста, следуйте нижеприведённым инструкциям в ходе эксплуатации преобразователя:

- Не выполняйте работы по монтажу при включённом источнике питания.
- Установка и обслуживание преобразователя могут выполняться только квалифицированным персоналом.
- Включение источника питания производится только после того, как все части корпуса преобразователя установлены на свои места. Не снимайте защитные элементы в моменты, когда источник питания активен.
- Подождите 10 минут после отключения источника питания, прежде чем снимать защитные элементы корпуса – конденсаторы звена постоянного тока должны полностью разрядиться.
- Пожалуйста, убедитесь, что номинальное напряжение преобразователя соответствует напряжению источника питания.
- Не прикасайтесь к преобразователю влажными руками.
- При установке и перемещении держите изделие за нижнюю часть, а не за крышку корпуса, во избежание травм или повреждения преобразователя.
- Элементы преобразователя не предназначены для проведения испытаний на электрическую прочность.
- **Любые доработки и конструктивные изменения преобразователя запрещены.**
- Запрещается эксплуатация неисправных преобразователей или преобразователей, в состав которых входят неисправные компоненты.

Прочтите эту часть инструкции как можно внимательнее. Установка, ввод в эксплуатацию или техническое обслуживание может выполняться, только если специалист, использующий оборудование, ознакомился с содержанием этой главы.

➤ Перед установкой

- Не устанавливайте оборудование, если вы обнаружили рядом с местом установки протечку воды, если какие-либо компоненты оборудования отсутствуют или оборудование повредилось в результате распаковки.

- Не устанавливайте оборудование, если упаковочный лист или отгрузочные документы не соответствуют продукту, который вы получили. Немедленно обратитесь к продавцу.
- Обращайтесь с оборудованием осторожно во время транспортировки, чтобы предотвратить его повреждение.
- Не используйте оборудование, если какой-либо компонент поврежден или отсутствует.
- Не прикасайтесь к компонентам преобразователя руками. Несоблюдение инструкции приведет к повреждению оборудования статическим электричеством.

➤ **Во время установки**

- Установите оборудование на негорючих основаниях, держите его подальше от горючих материалов. Несоблюдение этих требований может привести к пожару.
- Не ослабляйте винты для фиксации компонентов.
- Винты, куски провода, другие посторонние предметы, и жидкости не должны попадать в преобразователь. Несоблюдение приведет к повреждению преобразователя частоты.
- Установите преобразователь в месте, свободном от прямых солнечных лучей.

➤ **Электрический монтаж**

- Подключение должно выполняться только квалифицированным персоналом в соответствии с ПУЭ и с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Несоблюдение этих требований может привести к несчастным случаям.
- Автоматический выключатель должен быть использован для отключения преобразователя от источника питания. Невыполнение данного требования может привести к возгоранию и поражению электрическим током.
- Убедитесь в том, что источник питания обесточен перед подключением. Несоблюдение этих требований может привести к поражению электрическим током.
- Заземлите преобразователь должным образом. Клемма заземления ⊕ должна быть надежно заземлена. Несоблюдение этих требований может привести к поражению электрическим током.
- Запрещается подключать кабели питания к выходным клеммам (U, V, W) преобразователя. Обратите внимание на отметки монтажных клемм и обеспечьте правильное подключение. Несоблюдение данных требований приведет к повреждению преобразователя.
- Используйте размеры проводов, рекомендованные в руководстве. Несоблюдение этих требований может привести к несчастным случаям.
- Используйте экранированный кабель для датчика
- Убедитесь, что экран кабелей надежно заземлен.

➤ **Перед включением**

- Убедитесь, что выполнены следующие требования:
 - Уровень напряжения источника питания соответствует номинальному уровню напряжения преобразователя.
 - Входные клеммы (R, S, T) и выходные клеммы (U, V, W) подключены правильно.
 - Отсутствие короткого замыкания в силовых цепях преобразователя.
 - Сеть защищена автоматическим выключателем или плавкими предохранителями.

Несоблюдение требований приведет к повреждению преобразователя.

• Не проводите тестирование сопротивления изоляции любой части преобразователя, так как такое испытание было сделано на заводе-производителе. Несоблюдение может привести к несчастным случаям и выходу преобразователя из строя.

• Закройте крышку преобразователя должным образом перед включением питания для предотвращения поражения электрическим током.

• Все периферийные устройства должны быть подключены надлежащим образом в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Несоблюдение приведет к несчастным случаям.

➤ **После включения**

- Не открывайте крышку преобразователя после включения питания. Несоблюдение этих требований может привести к поражению электрическим током.

- Не прикасайтесь к клеммам входов/выходов преобразователя. Несоблюдение этих требований может привести к поражению электрическим током.
- Не прикасайтесь к вращающейся части двигателя во время автоматической настройки и при работе. Несоблюдение может привести к несчастным случаям.
- Не изменяйте произвольно настройки преобразователя, заданные по умолчанию или заданные другим пользователем. Несоблюдение может привести к повреждению преобразователя.

➤ **Во время работы**

- Не прикасайтесь к двигателю или корпусу преобразователя чтобы проверить температуру. Несоблюдение приведет к ожогам.
- Обслуживание преобразователя должно выполняться только квалифицированным персоналом в процессе эксплуатации. Если к преобразователю имеется доступ неквалифицированного персонала, установите пароль на несанкционированное изменение параметров. Несоблюдение приведет к травмам или повреждению преобразователя.
- Избегайте попадание посторонних предметов, грязи, пыли, жидкостей, животных и насекомых в / на преобразователь. Несоблюдение может привести к повреждению преобразователя.
- Не запускайте/не останавливайте подключенный двигатель с помощью включения силового питания на преобразователь. Управление пуском и остановом должно осуществляться панелью управления или слаботочными сигналами управления. Несоблюдение приведет к повреждению преобразователя.

➤ **При техническом обслуживании**

- Ремонт или техническое обслуживание преобразователя может выполняться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение может привести к травмам или повреждению преобразователя.
- Не ремонтируйте преобразователь при включенном питании. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током.
- Ремонт или техническое обслуживание преобразователя может осуществляться только через десять минут после выключения питания. Это позволяет разрядиться конденсатору. Несоблюдение может привести к травмам.
- Убедитесь в том, что преобразователь отключен от всех источников питания перед началом ремонта или технического обслуживания преобразователя.
- Установите и проверьте параметры еще раз после замены преобразователя.
- Все подключаемые компоненты должны быть подключены или удалены только после отключения питания.
- При вращающемся двигателе возникает остаточное напряжение в преобразователе. В результате, преобразователь будет иметь заряд, даже если питание отключено. Убедитесь, что в этом случае преобразователь отключен от двигателя перед началом ремонта.



Внимание – утилизация преобразователя:

- Электролитический конденсатор на блоке управления преобразователя может взорваться, если его подвергнуть воздействию огня.
- Возможно выделение ядовитого газа в случае воздействия огня.
- Утилизация преобразователей должна проводиться согласно правилам утилизации промышленных отходов.

В. Краткое руководство по установке

★ **Внимание:** Строго соблюдайте требования к месту установки преобразователя.

Требования к окружающей среде

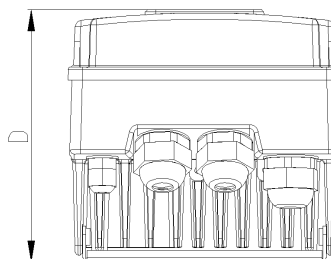
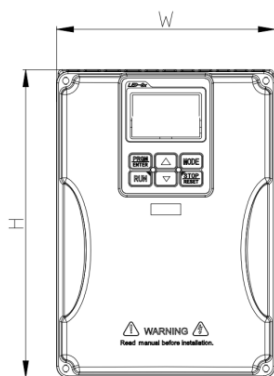
Температура: от -10°C до +50°C.

Высота над уровнем моря: менее 1000 м (минус 10% за каждые 1000 м, если высота над уровнем моря превышает 1000 м)

Общие требования:

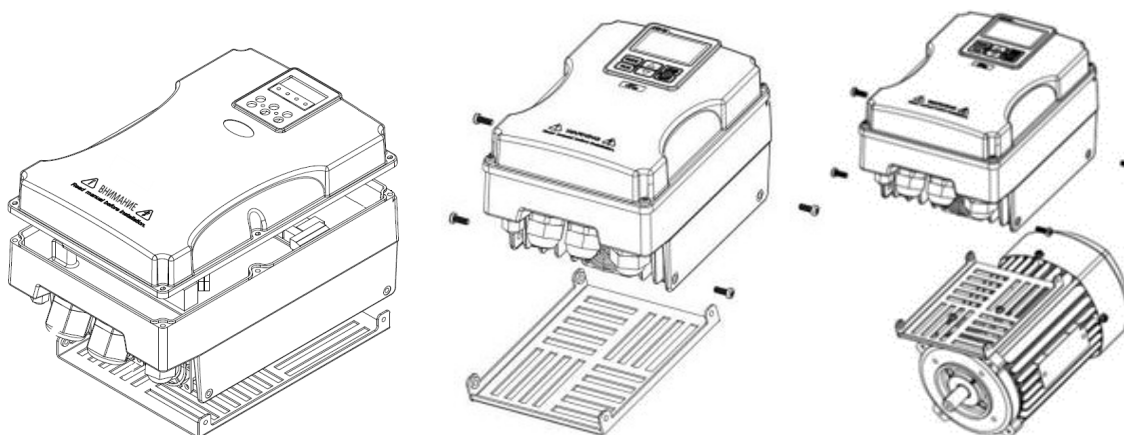
- Устанавливайте преобразователь в месте, которое не подвержено ударным воздействиям или сильным вибрациям. Максимальное допустимое значение ускорения при вибрации составляет 9.8 м/с^2 (1.0g);
- Устанавливайте преобразователь в месте, удалённом от электромагнитных излучений;
- Устанавливайте преобразователь в месте, где исключена возможность попадания металлической пыли, масла или воды внутрь преобразователя. Не устанавливайте преобразователь в месте, подверженном прямому воздействию солнечных лучей, горючего газа, масляному туману, пара, воды, соли.
- Степень защиты преобразователя IP54. То есть преобразователь защищен от пыли и капель воды, однако пользователю надлежит заботиться о его защите от струй воды высокого давления, от погружения в воду, от воздействия жидкостей с повышенной текучестью (например, керосина, СОЖ и пр.), от пуска преобразователя, который находился на хранении при низких температурах (менее -10°C) и не успел прогреться.
- Пуск преобразователя при вращающемся двигателе запрещен.
- Используйте преобразователь частоты по назначению – управление асинхронным двигателем переменного тока.
- Длина кабеля от выходных клемм преобразователя частоты до двигателя не должна превышать 30 м. При необходимости большей длины – от 30 до 100м, на выход преобразователя следует установить дроссель переменного тока с фазными индуктивностями, соответствующими 1% – 2% падения напряжения на обмотках (от номинального значения) при номинальной токовой нагрузке.

1. Информация о преобразователях частоты AX400



Питающее / выходное напряжения	Модель преобразователя частоты	Мощность двигателя кВт	Номинальный выходной ток	Габаритные размеры (мм)		
			A	H	W	D
220В, 1 фаза / 0...220В 3 фазы	AX400-751A21G	0.75	4.5	182	129	117
	AX400-152A21G	1.5	7.0	182	129	117
	AX400-222A21G	2.2	10.0	182	129	117
380В, 3 фазы / 0...380В 3 фазы	AX400-152A43G	1.5	4.0	182	129	117
	AX400-222A43G	2.2	5.5	182	129	117
	AX400-302A43G	3.0	6.8	182	129	117
	AX400-402A43G	4.0	9.0	182	129	117
	AX400-552A43G	5.5	13.0	267	178	138
	AX400-752A43G	7.5	18.0	267	178	138
	AX400-113A43G	11.0	24.0	267	178	138
	AX400-153A43G	15.0	33.0	267	178	138
Степень защиты оболочки: IP54						

Крепление преобразователя AX400 к монтажной панели и к двигателю (крепежные винты для крепления монтажной панели к двигателю в комплект поставки не входят):



2. Панель управления

P: заданное давление
b: текущее давление
H: выходная частота
A: выходной ток

Изменение переменных в первой строке дисплея – с помощью кнопки ESC.

Выбор переменных, отображающихся во второй строке дисплея: P1-35.

Нажмите и удерживайте ESC 3 сек.: РЕВЕРС двигателя.
 Преобразователь должен находиться в неактивном состоянии

Нажмите и удерживайте ПРОГ/ВВОД 3 сек.: блокировка и снятие блокировки доступа к настройке параметров

Одновременно нажмите ПРОГ/ВВОД и , кнопку «СТОП» и удерживайте 3 сек.: Сброс в заводские настройки.

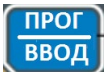
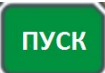
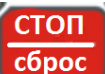


▲

Регулировка давления

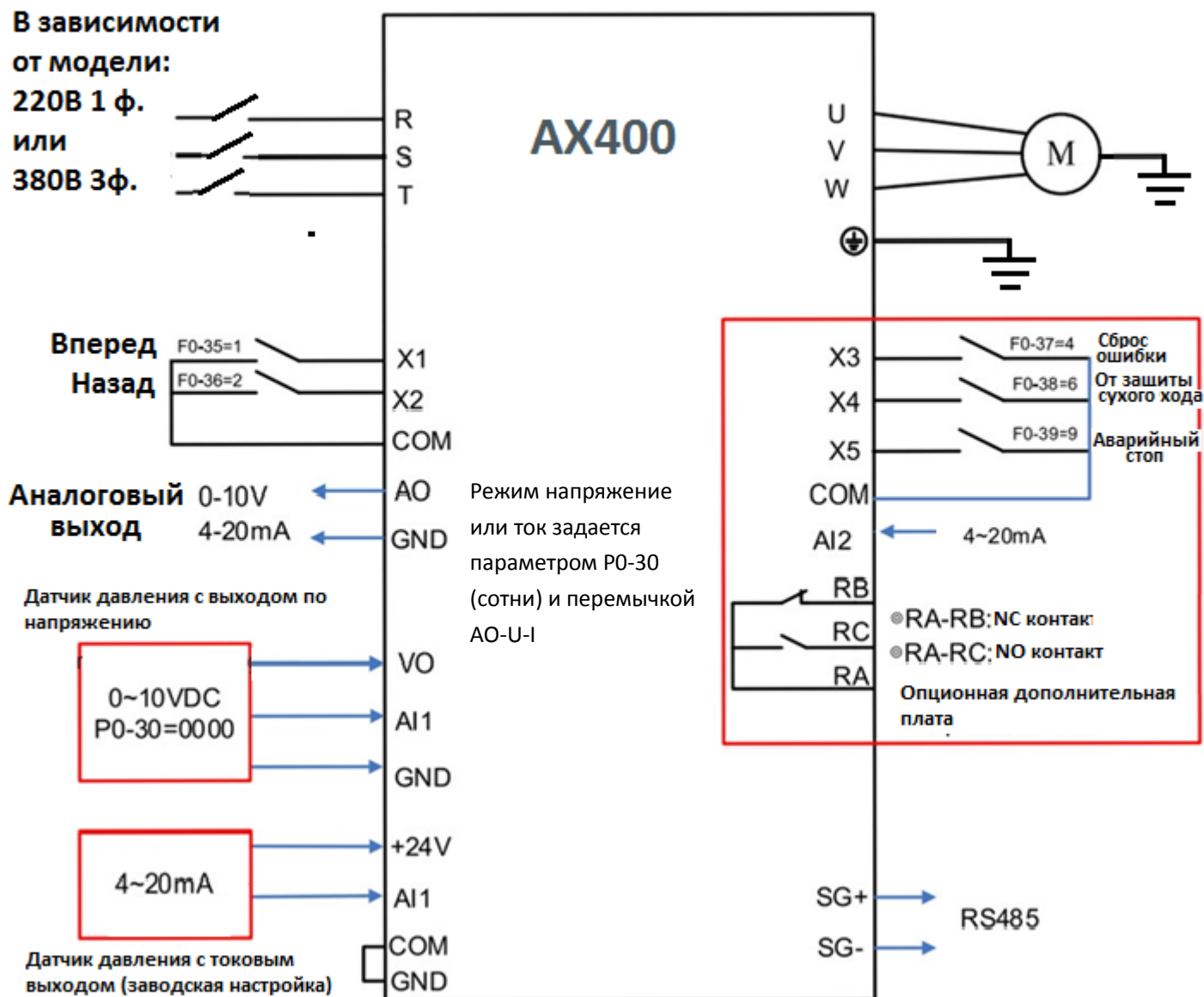
▼

Регулировка давления

Кнопка на панели	Описание	Функции
	Возврат, переключение мониторинга	1. Возврат к предыдущему интерфейсу меню. 2. Переключение параметров мониторинга*.
	Меню, подтверждение	Вход в режим программирования параметров. Выбор программируемого параметра, Подтверждение измененного значения параметра. При успешной записи значения параметра на экране возникает надпись «-End-». При неуспешной – «-Err-».
	Вверх	Используется для настройки параметров и настройки повышения заданного давления.
	Вниз, смена разряда	1. Используется для настройки параметров и уменьшения заданного давления. 2. Изменения разряда настраиваемого значения параметра
	Пуск	Пуск преобразователя частоты (по умолчанию) При передаче управление пуском через клеммы, см. параметр P0-33
	Стоп / сброс	Кнопка СТОП, сброс ошибок преобразователя

* Примечание. Мониторинг параметра APP в данной модели преобразователя – не активно.

3. Схема подключения

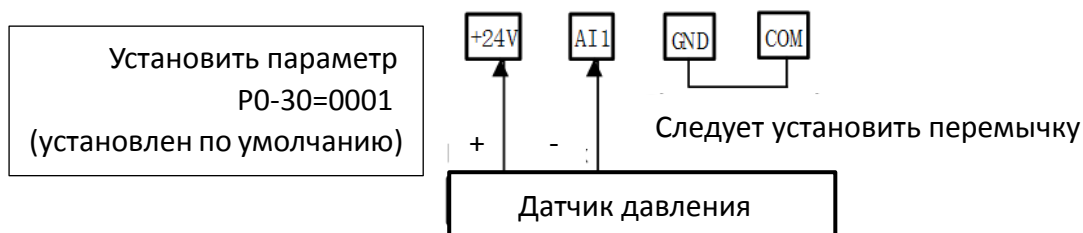


4. Настройки быстрого пуска преобразователя

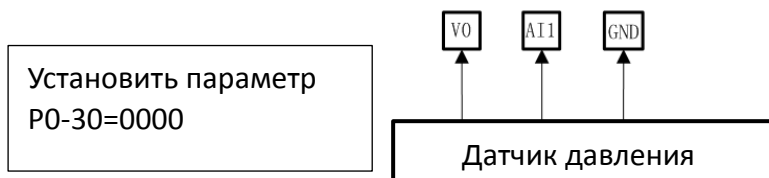
4.1 Подключение датчика

Допустимо подключение датчиков, как с токовым выходом, ток и выходным сигналом по напряжению:

(1) Заводская настройка параметров преобразователя предназначена для датчика с токовым выходом: рабочее напряжение датчика 24В, выходной ток 4-20мА. Схема подключения следующая:



(2) Если датчик давления представляет из себя потенциометр с напряжением питания 10В постоянного тока, а на выходе формируется напряжение 0-10В, то схема подключения следующая:



4.2 Установка давления

Настройка задания по давлению: возможна с помощью кнопок на пульте управления преобразователя, задание изменяется с помощью кнопок ▼▲ (вверх и вниз), установленное значение автоматически сохраняется. Заводская настройка по умолчанию 2,4 bar (0,24 МПа), P показывает 2,4.

P0-00 (Режим одного насоса)

Первый шаг	Нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД, чтобы отобразилось P0-, а затем снова нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД.
Шаг второй	Нажмите клавиши вверх и вниз (▼▲), чтобы вывести на экран P0-00, нажмите клавишу подтверждения ПРОГ/ВВОД.
Шаг третий	Нажмите ▲, чтобы изменить значение (значение можно только увеличивать до «9», а потом снова «0»), нажмите кнопку <▼, настраиваемый разряд переместится влево, P0-00 = 1 (режим одного насоса), нажмите кнопку подтверждения ПРОГ/ВВОД.

P0-02 (Диапазон датчика) Заводская настройка P0-02=10,0 (1,0 МПа) Для преобразователей мощностью не более 3,0 кВт, по умолчанию P0-02=10,00, а для 4,0 кВт и выше: P0-02=16,00

Первый шаг	Нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД, чтобы отобразить P0, затем нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД.
Шаг второй	Нажмите клавиши ▼▲ (вверх и вниз), чтобы на дисплее возникло P0-02, нажмите клавишу подтверждения ПРОГ/ВВОД.
Шаг третий	Чтобы настроить соответствующий диапазон датчика, нажимайте ▲, чтобы изменить значение, нажмите </▼, настраиваемый разряд на дисплее сместится влево, нажмите кнопку подтверждения ПРОГ/ВВОД.

P0-05 (Выбор аналогового входа для подключения датчика обратной связи или задания частоты с помощью аналогового входа). Заводская настройка P0-05=1 (вход AI1)

Первый шаг	Нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД, чтобы отобразить P0-, а затем нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД.
Шаг второй	Нажмите клавиши ▼▲ (вверх и вниз), чтобы вывести на дисплей P0-05, нажмите клавишу ПРОГ/ВВОД.
Шаг третий	Чтобы настроить соответствующий диапазон датчика, нажимайте ▲, нажмите </▼, настраиваемый разряд на дисплее сместится влево, нажмите кнопку подтверждения ПРОГ/ВВОД.
Примечания	P0-05=1 для AI1; P0-05=2 для AI2 на опционной внешней плате.

Обязательно убедитесь, что двигатель вращает насос в нужном направлении. Направление вращения двигателя можно изменить следующими двумя способами:

- (1) Нажмите на СТОП, измените параметр P0-55 (настройка направления вращения двигателя), по умолчанию: 0.
- (2) Отключите входной источник питания, и после того, как дисплей преобразователя полностью выключится, переключите любые две фазы на выходе преобразователя U, V, W

5. Описание клемм управления

Название	Обозначение клеммы	Функция
Внутренний источник питания	VO	Напряжение на выходе источника, установлено по умолчанию 10В $\pm$ 5% с максимальным выходным током 25мА. Параметр P1-24 определяет выходное напряжение источника питания
Общий провод для аналоговых входов / выходов	GND	Общий провод для аналоговых входов / выходов и источника VO.
Аналоговые входы	AI1	Входной сигнал по напряжению 0-10В относительно клеммы GND или токовый сигнал 4-20мА (ток при этом входит в клемму AI1 и выходит из клеммы GND).
	AI2	Входной сигнал по напряжению 0-10В или токовый сигнал 4-20мА (вход AI2 на опционной внешней плате)
Аналоговые выходы	AO	Выходной сигнал по напряжению 0-10В или токовый сигнал 4-20мА
Многофункциональные программируемые дискретные входы	X1	Программирование входов для достижения заданной функции осуществляется помощью параметров P0-35 ~ P0-39. Потенциал на входах задается относительно клеммы COM. Клеммы X3, X4 и X5 – на опционной внешней плате
	X2	
	X3	
	X4	
	X5	
Многофункциональный программируемый дискретный выход	Y1	Транзисторный выход, до 100мА, NPN, эмиттер соединен с клеммой COM. Настройка функции выхода Y1 – параметр P0-41. Клемма Y1 – на опционной внешней плате
Внутренний источник питания для датчиков	24V	Напряжение постоянного тока на клемме 24В $\pm$ 5% относительно клеммы COM. Максимальный выходной ток источника 25мА.
Общий провод для дискретных входов/выхода	COM	Общий провод для дискретных входов/выхода и источника 24V.
Релейный выход	RA/RB/RC	RA-RB: нормально-замкнутый контакт (NC), RA-RC: нормально-открытый контакт (NO). Коммутационная способность : напряжение переменного тока 250В/1А (резистивная нагрузка), Настройка функции релейного выхода – параметр P0-40. Клеммы RA, RB и RC – на опционной внешней плате
Порт RS485	SG+, SG-	Порт для подключения цифровой сети

6. Установки для работы с несколькими насосами

Варианты настройки параметров в режиме с несколькими насосами указаны ниже. Следует соединить одноименные клеммы каждого преобразователя SG+ и SG- (параллельно)	
Первый вариант Определение основного насоса и программирование режимов вспомогательных насосов. Резервный насос не задается.	В зависимости от фактического количества насосов в системе: 2 насоса. Следует определить, какой из насосов будет основным (с него будет задаваться задание по давлению; датчик давления должен подключаться к основному насосу). Следует установить в преобразователе основного насоса P0-00 = 2. Второй насос будет вспомогательным №1. В преобразователе этого насоса следует установить P0-00 = 5. 3 насоса. Основной насос - P0-00 = 3, второй насос вспомогательный №1 P0-00 = 5, третий насос вспомогательный №2 P0-00 = 6 4 насоса. Основной насос - P0-00 = 3, второй насос вспомогательный №1 P0-00 = 5, третий насос вспомогательный №2 P0-00 = 6, четвертый насос вспомогательный №3 P0-00 = 7
Второй вариант. Выбор преобразователя, к которому будет подключаться датчик давления. Настройка преобразователей для основного и вспомогательных насосов. Один из вспомогательных насосов назначается резервным.	В зависимости от фактического количества насосов в системе. 2 насоса. Следует определить, какой из насосов будет основным (с него будет задаваться задание по давлению; датчик давления должен подключаться к основному насосу). Следует установить в преобразователе основного насоса P0-00 = 2. Второй насос будет вспомогательным №1. Он назначается резервным насосом, то есть, при аварии основного насоса, резервный станет выполнять функции основного. К резервному насосу должен быть подключен второй (резервный) датчик давления. В преобразователе этого насоса следует установить P0-00 = 5 и P0-58 = xxxx1 3 насоса. Основной насос P0-00 = 3, второй насос вспомогательный №1 P0-00 = 5, P0-58 = xxxx2, третий насос вспомогательный №2 P0-00 = 6. Второй насос (вспомогательный №1) назначается резервным насосом, то есть, при аварии основного насоса, резервный станет выполнять функции основного. К резервному насосу должен быть подключен второй (резервный) датчик давления. 4 насоса. Основной насос P0-00 = 4, второй насос вспомогательный №1 P0-00 = 5, P0-58 = xxxx3, третий насос вспомогательный №2 P0-00 = 6, четвертый насос вспомогательный №3 P0-00=7. Второй насос (вспомогательный №1) назначается резервным насосом, то есть, при аварии основного насоса, резервный станет выполнять функции основного. К резервному насосу должен быть подключен второй (резервный) датчик давления.
Дисплей преобразователя вспомогательного насоса по умолчанию показывает его рабочую выходную частоту.	

Вспомогательный насос, с подключенным датчиком давления, выполняет функцию резервного насоса.

1. Когда основной насос отключается, например, из-за аппаратного повреждения преобразователя, резервный насос начинает выполнять функции основного насоса. При других неисправностях основной насос по-прежнему отправляет данные управления вспомогательному насосу.
2. После повторного включения питания исходный основной насос будет использоваться в качестве основного насоса. Настройки, что резервный насос использовался в качестве основного, не будут сохранены.

7. Параметры преобразователя

P0: группа основных параметров

P1: группа продвинутых параметров

Разъяснения для столбца «Прим.»:

"○": Параметры могут быть модифицированы в любое время, независимо от того, имеется защита паролем или её нет (P0-59=0 или P0-59≠0).

"◎": Значение параметра может быть изменено только при деблокировке пароля, то есть либо P0-59=0, либо пользователь ввел правильный пароль.

"●": Значение параметра может быть изменено только при деблокировке пароля, то есть либо P0-59=0, либо пользователь ввел правильный пароль, а также, если преобразователь находится в неактивном режиме работы (Стоп).

Символ «d» в диапазоне настройки означает десятичное значение параметра.

Символы «0x» означает, что последующее число записано в шестнадцатеричном формате.

Символ «B» после числа означает бинарный код этого числа.

P0 Группа основных параметров					
Номер параметра	Название параметра	Диапазон настройки и функции	Единицы	Значения по умолчанию	Прим.
P0-00	Режим работы	d00: Универсальный режим, регулирование выходной частоты d01: Режим одиночного насоса d02: Режим с двумя насосами d03: Режим с тремя насосами d04: Режим с четырьмя насосами d05: Режим вспомогательного насоса №1 d06: Режим вспомогательного насоса №2 d07: Режим вспомогательного насоса №3		01	●
В универсальном режиме, в режиме регулирования частоты верхняя строка дисплея показывает заданную частоту. Основной насос подключен к датчику давления. Если вспомогательный насос используется в качестве резервного (см. P0-58), необходимо подключить еще один датчик к резервному насосу.					
P0-01	Максимальный напор насоса	d1.00~655.35	м	0.00	●
P0-02	Максимальное давление, измеряемое датчиком	d0.10~40.00	bar	10.00	●
P0-03	Максимальная выходная частота	d10.00~300.00	Гц	50.00	●
P0-04	Нижний предел частоты	d0.0~P0-03	Гц	20.00	●

P0-05	Первый источник задания частоты (при P0-00=00, переключение между источниками: P0-35, P0-36...) или источник обратной связи ПИД-регулятора (по умолчанию)	При регулировании выходной частоты	Насосные режимы		01	•
		d00: С помощью панели управления	d00: Недопустимая настройка в насосном режиме			
		d01: AI1 аналоговый вход				
		d02: AI2 аналоговый вход (опционная плата)				
P0-06	Второй источник задания частоты (при P0-00=00, переключение между источниками: P0-35, P0-36...) или источник задания для ПИД-регулятора.	d00: С помощью панели управления			00	•
		d01: AI1 аналоговый вход				
		d02: AI2 аналоговый вход (опционная плата)				
		d03: Цифровая сеть Задание частоты через сеть (при P0-00=00) возможно при выборе второго источника с помощью дискретного входа с функцией «16»				
В насосных режимах P0-05 определяет вход для обратной связи, а параметр P0-06 – источник задания давления						
P0-07	Допустимые колебания давления при нулевом расходе	d0.00~1.00		bar	0.10	◎
P0-08	Время выдержки при нулевом расходе	d0.0~100.0		с	20.0	◎
P0-09	Допустимый скачок частоты	d0.00~20.00		Гц	1.50	◎
P0-10	Время отсутствия скачков частоты	d0.0~10.0		с	4.0	◎
Когда колебания давления меньше допустимых P0-07 в течении времени P0-08, недопустимые скачки частоты P0-09 отсутствуют в течении времени P0-10, то насос останавливается (режим «сна»).						
P0-11	Настройка нижней границы давления.	d0.0~100.0 (% от заданного значения)		%	90.0	◎
Настройка нижней границы давления выхода из режима «сна». При пуске, если давление выше этой границы, то преобразователь в режиме «сна» По этой границе включается дополнительный насос при переполнении (50Гц) работающего насоса (P0-58=xx0x).						
P0-12	Пауза после достижения нижней границы давления при выходе из «сна»	d0.1~50.0		с	5.0	◎
P0-13	Настройка верхней границы давления	d100.0~200.0 (% от заданного значения)		%	110.0	◎
P0-14	Пауза после достижения верхней границы давления	d0.1~50.0		с	10.0	◎
Параметры P0-13 и P0-14 совместно с параметром P0-56 определяют переход преобразователя в режим «сна», а также отключение из активной работы преобразователей в системе из нескольких насосов						
P0-15	Время разгона	d0.1~3000.0		с	5.0(*)	◎
P0-16	Время торможения	d0.1~3000.0		с	5.0(*)	◎
P0-15: Время разгона от 0 Гц до максимальной частоты P0-03. P0-16: Время торможения — время, необходимое для того, чтобы частота с уровня P0-03 упала до нижнего предела частоты P0-04. (*) Заводские значения времени разгона и торможения различаются в зависимости от мощности преобразователя.						
P0-17	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	d0.1~100.0		%	1.0	◎
P0-18	Время интегрирования ПИД-регулятора	d0.00~5.00		с	1.0	◎

P0-19	Время дифференциров. ПИД-регулятора	d0.00~5.00 (0,00 – D-составляющая ПИД-регулятора – выключена)	с	0.00	◎
Коэффициенты регулятора настраиваются непосредственно на объекте в зависимости от требований к переходному процессу					
P0-20	Коэффициент перехода в режим «сна»	d0.50-1.50	Относит. единицы	1.05	○
P0-21	Время задержки перехода в режим «сна» ПИД-регулятора	d0.0~100.0	с	10.0	○
P0-20. Учитывая номинальную частоту двигателя и напор водяного насоса (P0-01), можно рассчитать приблизительное значение частоты перехода в режим «сна» по формуле: Частота «сна» = P0_20*номинальная частота двигателя*√(заданное давление/напор водяного насоса). В этой формуле имеется поправочный коэффициент в относительных единицах: P0-20. Чем этот коэффициент больше, тем быстрее преобразователь определит возможность режима «сна». Из формулы также следует, что граничная частота перехода в режим «сна» зависит от заданного давления. Узнать значение частоты перехода в «режим сна» при конкретных настройках можно, задав значение параметра P1-35=9.					
P0-22	Настройка режима работы насоса	Разряд единиц: 0: Стабилизация давления 1: Режим изменяемого давления. Так называемый, режим энергосбережения. Он автоматически регулирует давление в соответствии с изменениями потребления воды пользователем с диапазоном изменения P0-57. Как правило, около 20%. Разряд десятков: 0: Режим регулирования без статических ошибок, интегральная составляющая регулятора действует всегда (астатическая система); 1: Регулирование с зоной нечувствительности с допустимой статической ошибкой равной 1/2 значения параметра P0-07. Разряд сотен: Режим «сна» при нулевом расходе: 0: режим «сна» - включен; 1: режим «сна» – выключен. Разряд тысяч: 0: отрицательная обратная связь; 1: положительная обратная связь		0000	●
Режим «сна». Параметр P0-22, разряд сотен. Под режимом «сна» подразумевается выход преобразователя из активной работы при условии поддержания давления в заданных пределах. Такой режим может возникнуть при минимальном расходе воды, когда давление в магистрали стабильно и насос может быть отключен. «Сон» может быть достигнут после выполнения нескольких условий: частота вращения насоса снизилась до уровня, когда насос уже не может создать значительного давления (параметр P0-56), скачки давления в магистрали отсутствуют (см. параметры P0-07, P0-08, P0-09,P0-10) или давление в магистрали держится некоторое время (параметр P0-14) выше определенного уровня (параметр P0-13).					
P0-23	Специальная задержка сигнала аварии (Авария: обнаружения сухого хода, сигнал отсутствия воды на входе насоса (функции «6» и «11» на дискр.входах), обрыв датчика, определение «сухого хода» по вычисленному моменту двигателя)	d0.0~100.0	с	15.0	◎
P0-24	Уровень аварийного давления (определяет возникновение ошибки Err25)	d0.0~200.0 (d0.0 – функция отключена). Относительно заданного давления	%	0.0	◎
P0-25	Задержка аварии по давлению	d0.0~20.0	с	5.0	◎
P0-26	Уровень давления воды	d0.00~P0-02	bar	0.00	◎

	на входе при обнаружении «сухого хода» насоса.	(d0.00 – функция отключена)			
P0-26. Пользователь задает данный уровень, исходя из своего опыта.					
P0-27	Уровень вращающего момента, ниже которого идентифицируется «сухой ход»	d0.0~90.0 (d0.0 – функция отключена) Уровень определяется относительно момента двигателя вычисляемого преобразователем (см. параметр P1-35=7)	%	15.0	◎
Уровень вращающего момента P0-27 должен быть больше, чем процент крутящего момента на холостом ходу насоса, в противном случае функция защиты не будет достигнута					
P0-28	Время выдержки автоматического повторного запуска после идентификации «сухого хода»	d00~1000	мин.	10	◎
P0-29	Количество автоматических запусков при идентификации «сухого хода».	d0000~9999		6	◎
Количество автоматических пусков P0-29 после аварийных сигналов сухого хода или сброса ошибок посредством сигнала сброса.					
P0-30	Настройка режимов работы аналоговых входов/выхода	Разряд единиц: AI1: 0: 0~10В; 1: 4~20мА		0000	
		Разряд десятков: AI2: 0: 0~10В; 1: 4~20мА			
		Разряд сотен: AO: 0: 0~10В; 1: 4~20мА			
		Необходимо установить разряд сотен параметра P0-30, выбрать 0 или 1, а затем установить в нужное положение перемычку AO-U-I на плате рядом с клеммами. Выбор функции АО в параметра P0-54			
P0-31	Запрет ошибки потери выходной фазы	Разряд сотен: 0: Защита от потери фазы на выходе активна 1: Блокировка защиты от потери выходной фазы		0000	
P0-33	Источник управления преобразователем (пуск/останов)	d00: Кнопками панели управления		00	●
		d01: С помощью клемм управления			
		d02: Управление через цифровую сеть			
P0-34	Способ останова	d00: Торможение по рампе		00	●
		d01: Остановка «выбегом»			
P0-35	Дискретный вход X1	d00: Нет функции d01: Вращение в прямом направлении (FWD) d02: Вращение в обратном направлении (REV) d03: Остановка при трехпроводной схеме управления		01	●
P0-36	Дискретный вход X2	d04: Сброс ошибок (RESET)		02	●
P0-37	Дискретный вход X3	d05: Выключение рабочего режима (замыкание – аварийный стоп)		00	●
P0-38	Дискретный вход X4	d06: Сигнал от датчика «сухого хода» (NC)		00	●
P0-39	Дискретный вход X5	d09: Толчковый пуск (JOG) (скорость задается P0-56) d10: Толчковый пуск назад (JOG) (скорость задается P0-56)		00	●
Входы X3, X4 и X5 на опционной плате		d11: Сигнал от датчика «сухого хода» (NO) d16: Переключение между первым и вторым источниками задания частоты (см. P0-05 и P0-06)			
P0-40	Функция релейного выхода	d00: Активная работа преобразователя d01: Авария (включая предупреждения об ошибках) d02: Предупреждение о перегрузке двигателя d03: Активация работы вспомогательного насоса №1		0	◎
P0-41	Функция дискретного транзисторного выхода Y 1	d06: Достижение заданного давления d10: Достижение частоты (если рабочая частота на выходе преобразователя становится больше, чем значение параметра P0-56, то соответствующий дискретный выход становится активным)		1	◎

P0-42	Адрес преобразователя в цифровой сети	d00~31		01	◎
P0-43	Тип дистанц.связи	d00: связь через порт RS485		00	●
P0-44	Формат связи	Разряд десятков – формат данных	Разряд единиц – скорость передачи данных	13	●
		d0x: 8.N,1	dx0: 1200 бит/с		
		d1x: 8.N,2	dx1: 2400 бит/с		
		d2x: 8.E,1	dx2: 4800 бит/с		
		d3x: 8.E,2	dx3: 9600 бит/с		
		d4x: 8.0,1	dx4: 19200 бит/с		
			dx5: 38400 бит/с		
			dx6: 57600 бит/с		
			dx7: 115200 бит/с		
P0-45	Частота ШИМ	d1.0~16.0	кГц	8.0	●
P0-48	Пред / предпоследняя ошибка	Код записанных ошибок см. Таблицу в главе 9		00	●
P0-49	Предпоследняя ошибка			00	●
P0-50	Последняя ошибка			00	●
P0-51	Величина тока торможения	d00~100	%	0	●
P0-52	Время торможения постоянным током	d0.0~25.0	с	0.0	●
P0-53	Начальная частота торможения постоянным током	d0.00~P0-03	Гц	0.00	●
P0-54	Выбор функции аналогового выхода	d00: Рабочая выходная частота		00	◎
		d01: Заданная частота			
		d02: Выходной ток			
		d03: Напряжение на выходе			
		d04: Рассчитанный момент вращения			
		d05: Заданное давление			
		d06: Давление измеренное датчиком			
P0-55	Выбор направления вращения	d00: Прямое направление		00	●
		d01: Обратное направление			
P0-56	Толчковая частота JOG. Частота достижения. Пороговая частота эффективности насоса.	d0.00~P0-03	Гц	35.00	○
P0-56. Толчковая частота JOG – выходная частота преобразователя, если на дискретный вход с функцией «9» или «10» приходит активный сигнал. Частота достижения – если рабочая частота на выходе преобразователя становится больше, чем значение параметра P0-56, то дискретный выход с функцией «10» становится активным Пороговая частота – используется в качестве основы для оценки снижения производительности насоса. Например, несколько преобразователей частоты, каждый с насосом, работают одновременно. В это время, если давление обратной связи больше или равно заданному давлению, преобразователь частоты выполнит работу по снижению частоты. Когда частота достигает значения P0-56, один из насосов останавливается, а затем определяется, нужно ли останавливать другие насосы. В любом случае, если нет режима «сна», один из насосов работает с частотой P0-04.					
P0-57	Диапазон изменения давления в режиме изменяемого давления	d50~100%	%	80.00	◎
Параметр соотносится с параметром P0-22=xxx1					
P0-58	Настройка	d0000~9999		1100	●

	режима одновременной работы с несколькими насосами Параметр настраивается только на основном насосе	Разряд единиц: Выбор вспомогательного насоса, выполняющего функцию резервного насоса 0: Функция резервного насоса не назначена этому вспомогательному насосу 1: Функция резервного насоса в системе с двумя насосами; 2: Функция резервного насоса в системе с тремя насосами; 3: Функция резервного насоса в системе с четырьмя насосами. При работе нескольких насосов у основного насоса могут возникнуть проблемы. Настройте вспомогательный насос в качестве резервного, этот насос продолжит работать в качестве основного насоса. Основной насос подключен к датчику давления Если вспомогательный насос используется в качестве резервного, необходимо подключить еще один датчик к резервному насосу. Разряды десятков и сотен: работа в системе с несколькими насосами x00x: Режим переполнения – система фиксирует предельно возможную производительность основного насоса, и если давление ниже уровня P0-11, то через время P0-12 в работу подключается вспомогательный. Основной и вспомогательный насос работают вместе, вспомогательный работает с частотой 50,00 Гц, а основной — с регулировкой частоты. Если не включен режим «сна» (P0-22=x1xx), то хотя бы один из насосов работает с частотой P0-04. Выведение насосов из работы – в зависимости от установки пороговой частоты P0-56 или, если давление в магистрали держится некоторое время (параметр P0-14) выше определенного уровня (параметр P0-13) x10x: Режим переполнения при параллельной работе насосов. При достижении предельно возможной производительности работающих насосов и если давление ниже уровня P0-11, то через время P0-12 в работу включается дополнительный насос. Однако насосы работают с одинаковой регулируемой частотой. Если не включен режим «сна» (P0-22=x1xx), то хотя бы один из насосов работает с частотой P0-04. Выведение насосов из работы – в зависимости от установки пороговой частоты P0-56 или, если давление в магистрали держится некоторое время (параметр P0-14) выше определенного уровня (параметр P0-13). xx1x: Режим параллельной работы с одинаковой регулируемой частотой для всех насосов. Этот режим осуществляется независимо от установок в разряде сотен. Если не включен режим «сна» (P0-22=x1xx),			
--	---	--	--	--	--

		то насосы работают с частотой не менее P0-04. Разряд тысяч: подсчет времени работы в режиме поочередно работающих насосов; 0: Время работы в режиме поочередно работающих насосов определяется временем включения (время «сна» тоже учитывается); 1: Время работы в режиме поочередно работающих насосов рассчитывается только во время его активной работы (время «сна» не учитывается).			
--	--	---	--	--	--

P0-58. Разряд тысяч: Система из нескольких, поочередно работающих насосов. В такой системе активность работы переходит от одного насоса к другому, например, один насос работает, остальные насосы находятся в режиме ожидания. Через некоторое время (P1-30) работающий насос останавливается, а второй насос включается в работу и тоже работает время P1-30. Потом включается следующий насос. Если питание пропадает, то после восстановления будет запущен тот насос, у которого время работы меньше

P0-59	Пароль пользователя для защиты параметров от несанкционированного изменения параметров	d0000~9999 00 – пароль отсутствует 01 – единица показывает, что установлен пользовательский пароль В качестве пароля должно использоваться, как минимум, трехзначное число Избавиться от пользовательского пароля: наберите правильный пользовательский пароль и сбросив параметры в заводские настройки P1-31=09.		0000	○
-------	--	--	--	------	---

Р 1 : группа продвинутых параметров

Номер параметра	Название параметра	Диапазон настройки и функции	Единицы	Значения по умолчанию	Прим.
P1-00	Режим работы привода	d00: векторный режим работы SVC d01: скалярный режим V/f		01	•
P1-01	Выбор способа автоматической настройки на параметры трехфазного двигателя (обязательно требуется при векторном режиме P1-00=1)	d00: Автоматическая настройка не активирована d01: Статическая автоматическая настройка d02: Полная автоматическая настройка d03: Продвинутой статической настройка		00	•

- 0: Автоматическая настройка не активирована.
- 1: Статическая автоматическая настройка.

Настройка такого рода применима в случае, когда полная автоматическая настройка двигателя не может быть выполнена, потому что вал асинхронного двигателя не может быть отключен от нагрузки. Перед выполнением статической автоматической настройки, необходимо задать параметры двигателя в соответствии с его заводской табличкой P1.02-P1.05. Выберите значение параметра равным P1-01=1 (ПРОГ/Ввод) и нажмите клавишу ПУСК. После чего преобразователь частоты начнет проведение процедуры статической автоматической настройки. Считывается сопротивление статора, сопротивление ротора и значение индуктивности рассеяния двигателя.

- 2: Полная автоматическая настройка асинхронного двигателя.

Для проведения этой процедуры необходимо убедиться, что двигатель отключен от нагрузки. В течение этой процедуры, преобразователь сначала выполняет статическую автоматическую настройку и затем разгоняет двигатель. Преобразователь продолжит работу в течение определенного периода, а затем будет тормозить двигатель.

Перед выполнением полной автоматической настройки, необходимо задать параметры двигателя в соответствии

с его заводской табличкой P1.02-P1.05. Выберите значение параметра равным P1-01=2 (ПРОГ/Ввод) и нажмите клавишу ПУСК. После этого преобразователь частоты начнет проведение процедуры полной автоматической настройки.

- 3: Продвинутая статическая настройка. Проводится аналогично настройке P1-01=01. Считываются значения сопротивления, сопротивления ротора и индуктивности рассеяния, а также вычисляются значения параметров взаимной индуктивности, реактивного сопротивления и тока холостого хода для формирования более полных параметров двигателя. Однако параметры двигателя менее точны, чем при динамической настройке P1-01=02.

P1-02	Номинальная мощность трехфазного двигателя	d0.4~110.0	кВт	В зависимости от мощности	•
P1-03	Номинальная частота двигателя	d10.00~300.00	Гц		•
P1-04	Номинальное напряжение двигателя	d10~510	В		•
P1-05	Номинальный ток двигателя	d0.01~999.99	А		•

Параметры двигателя не сбрасываются в заводские установки с помощью одновременного нажатия на кнопки ПРОГ/ВВОД и СТОП/Сброс, или с помощью параметра P1-31=9.

Если возникла необходимость сбросить в заводские установки параметры двигателя, то установите новую номинальную мощность двигателя в параметре P1-02

Допустимо использование совместно с преобразователями АХ400 однофазных конденсаторных двигателей. Однако при таком применении следует помнить:

1. Ток, потребляемый однофазными двигателями существенно больший, чем фазный ток трехфазных двигателей. Поэтому подбор ПЧ следует вести, ориентируясь не на мощность двигателя, а на его номинальный ток, который должен быть заведомо меньше, чем выходной ток преобразователя. Установите значение параметра P1-05, равным току двигателя, обозначенному на его паспортной табличке. Если информации о потребляемом токе вентилятора или насоса нет, то номинальная мощность преобразователя должна быть в два раза выше номинальной мощности однофазного двигателя.

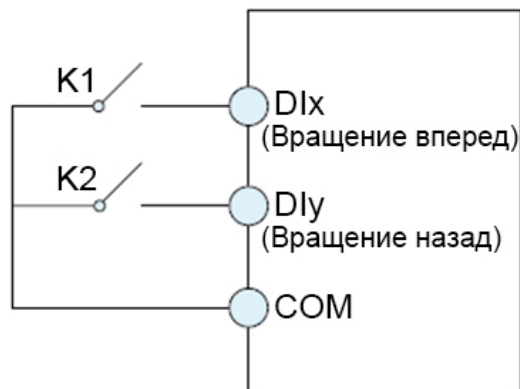
2. При работе с однофазным двигателем два его провода питания следует подключить к двум выходным клеммам U и W преобразователя и ввести блокировку защиты от «неполнофазного выхода», установив «1» в разряде сотен параметра P0-31=x1xx.

3. Автоматическую настройку на параметры двигателя проводить нельзя. Режим P1-00=01 – скалярный

4. ВНИМАНИЕ! Никогда не подключайте провод заземления двигателя (желто-зеленый) и провода питающей сети к выходным клеммам преобразователя U, V, W. Такое подключение неминуемо приведет к выходу из строя преобразователя.

P1-18	Уровень идентификации низкого напряжения в звене постоянного тока	d150.0~d500.0	В	200 (для 1ф. 220В) 350 (для 3ф. 380В)	◎
P1-19	Режим управления с помощью дискретных входов	d00: Двухпроводная схема управления 1		00	•
		d01: Двухпроводная схема управления 2			
		d02: Трехпроводная схема управления 1			
		d03: Трехпроводная схема управления 2			

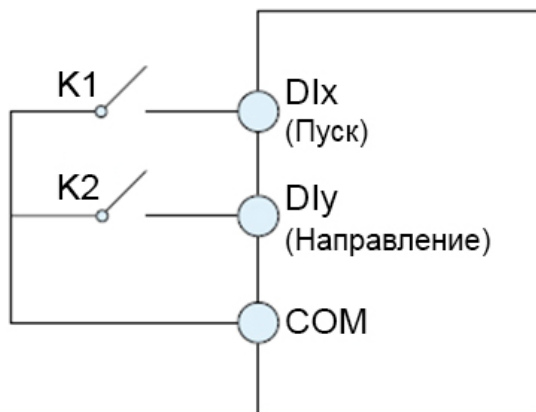
- 00: Двухпроводная схема управления 1;



Это режим, в котором прямое/обратное направление вращения двигателя задается с помощью входов DIx и DIy.

Вход	Функция	Описание
DIx (DI... - условное обозначения одного из дискретных входов. Этот вход должен быть соответствующим образом запрограммирован. См. следующий столбец)	1	Движение в прямом направлении (FWD)
DIy	2	Движение в обратном направлении (REV)

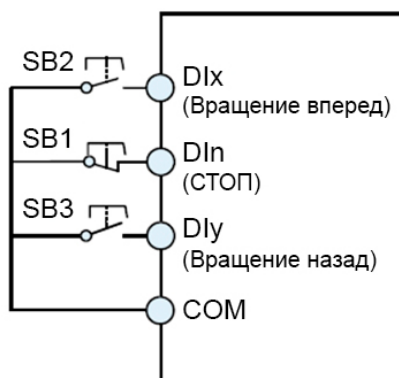
- 01: Двухпроводная схема управления 2;



В этом режиме, вход DIx является входом включения вращения, а вход DIy задает направление вращения.

Вход	Функция	Описание
DIx	1	Включение движения
DIy	2	Выбор направления движения

- 02: Трехпроводная схема управления 1;



SB1: Кнопка (НЗ) остановки работы (кратковременное нажатие)

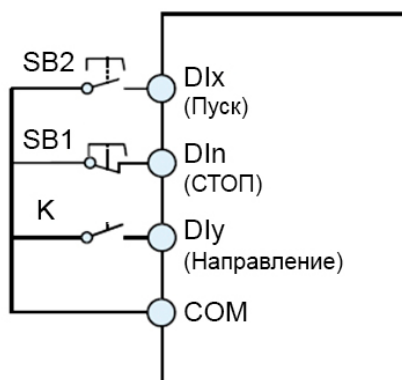
SB2: Кнопка движения (НО) в прямом направлении (кратковременное нажатие)

SB3: Кнопка движения (НО) в обратном направлении (кратковременное нажатие)

В этом режиме, вход Dln является входом выключения, а входы Dlx и Dly запускают вращения в том или ином направлении.

Вход	Функция	Описание
Dlx	1	Прямое направление движения
Dly	2	Обратное направление движения
Dln	3	Остановка движения

- 03: Трехпроводная схема управления 2;



SB1: Кнопка остановки работы

SB2: Кнопка запуска работы

В этом режиме, вход Dln является входом выключения, вход Dlx – входом запуска работы преобразователя, а вход Dly задает направление вращения.

Вход	Функция	Описание
Dlx	1	Запуск работы преобразователя
Dly	2	Направление вращения
Dln	3	Выключение

P1-20	Реакция на защитные предупреждения	d00: нет реакции		00	◎
		d01: Предупреждение на экране			
		d02 : При предупреждении – торможение по рампе			
		d03 : При предупреждении – торможение выбегом			
P1-21	Пороговый уровень момента	d0.0~200.0%;	%	0.0	◎
P1-22	Настройка порога давления при разрыве трубы	d20.0~100.0%;	%	20.0	◎
P1-23	Время обнаружения порогов	d00~1000 (d00: Защита от разрыва трубы и превышения порога момента - выключена)	с	180	◎
Когда крутящий момент двигателя превышает P1-21, а время обнаружения больше P0-23, то возникает сигнал тревоги ERR07. Чтобы проверить значение крутящего момента, вы можете использовать параметр P1-35=07.					
P1-24	Установка напряжения внутреннего источника питания VO	d4.0~24.0	В	10.0	◎
P1-25	Рабочая частота защиты от замерзания	d0.00~P0-03	Гц	10.00	◎
P1-26	Время работы защиты от замерзания	d00~65500	с	60	◎
P1-27	Интервал между вращениями при защите от замерзания	d00~65500	мин	300	◎
P1-28	Коэффициент аналогового выхода	d00~200.0	%	100.0	◎
P1-29	Коэффициент фильтрации аналоговых сигналов	d00~1000		50	◎
P1-30	Время интервала работы в системе с поочередным включением насосов Система записывает время работы насосов. Если питание пропадает, то после восстановления будет запущен тот насос, у которого время работы меньше. Устанавливается только на основном насосе	d0.00 ~ 200.00 (d00: режим не работает)	час	3.00	◎
P1-31	Функция сброса параметров	d06: Удаление записи об ошибках в параметрах P0-48, P0-49 и P0-50 d09: Все значения параметров сбрасываются до заводских установок 50 Гц (кроме параметров двигателя).		00	●
P1-33	Количество автоматических сбросов ошибок	d0000~9999		0000	◎
		Разряд единиц: количество сбросов при идентификации сухого хода (0: только ручной сброс)			
		Разряд сотен: количество сбросов при идентификации повышенного давления (0: только ручной сброс)			

		Разряд тысяч: количество сбросов при других ошибках (0:только ручной сброс, сброс в настройки по умолчанию через 10 с)				
P1-35	Выбор переменных, отображающихся во второй строке дисплея. (Изменение переменных в первой строке дисплея – с помощью кнопки ESC).	d00～15		05	◎	
		d00 : Задание по частоте (F)	d08: Заданное давление (P)			
		d01 : Выходное напряжение (u)	d09: Частота засыпания (r) См. описание параметра P0-20.			
		d02 : Выходная мощность (E)	d10 : Отображение на дисплее символов о состоянии входов / выходов преобразователя (o- - -)			
		d03: Время работы (t)	d11 : Уровень сигнала на входе AI1 в % (1.)			
		d04: Скорость вращения двигателя в об/мин: (C)	d12 : Уровень сигнала на входе AI2 (на опционной плате) в % (2.)			
		d05 : Давление, измеренное датчиком (b)	d13: Уровень сигнала на выходе АО в % (3.)			
		d06: Температура внутри преобразователя (Г)	d14 : Частота на выходе преобразователя (H)			
		d07 : Вычисленный вращающий момент двигателя (J)	d15: Выходной ток (A)			
P1-36	Стирание журнала ошибок	d00: сохранить записи d01: очистка записей			00	◎
P1-48	Время работы	При сбросе в заводские установки параметр обнуляется. Пользователь может откорректировать значение этого параметра		часы	-	
P1-49	Рассчитанное значение давления при отсутствии воды на входе насоса	d0.00～d40.00		bar	0.00	●
P1-49. В некоторых модификациях преобразователей частоты AX400 критический уровень давления на входе насоса, ниже которого идентифицируется ситуация «сухого хода», может автоматически рассчитываться самим преобразователем. Расчётное значение этого критического уровня прописывается преобразователем в параметре P1-49.						
P1-50	Установка заданного давления	d0.00～d40.00		bar	2.40	●
P1-51	Версия ПО	Параметр для чтения			106.44	

8. Сетевой протокол Modbus

Преобразователи частоты серии AX200 оснащены интерфейсом связи RS485, протокол связи Modbus. Преобразователь выполняет функцию ведомого устройства (slave). В качестве ведущего (Мастера) пользователь может использовать ПК / ПЛК / сенсорную панель управления или любого другого контроллера верхнего уровня, способного формировать соответствующие сообщения по протоколу Modbus. Преобразователь принимает команды управления преобразователем частоты, установку рабочей частоты, изменение значения параметров, мониторинг рабочего состояния преобразователя частоты и информацию о неисправностях и т. д. Адреса для записи и чтения информации приведены в таблице ниже.

Ниже приведено описание командных кодов и передаваемых по сети данных

8.1. Адреса регистров

0x – шестнадцатеричные числа;

B – битовое представление информации

Назначение регистров	Адреса регистров	Описание значения данных		Чтение - R Запись - W
Чтение и запись параметров (Чтение до 8 слов)	0x0000-0x00FF	Адреса регистров параметров для чтения, записи и сохранения в энергонезависимую память. Адреса определяются номером параметров, но обозначается шестнадцатеричным числом. Например, регистр, соответствующий параметру P0-15, имеет адрес: 0x000F		R/W
	0xF000-0xF0FF	Энергонезависимая память имеет ограниченный ресурс по записи. Поэтому при частой записи значения параметра, следует использовать только оперативную память без сохранения значения в энергонезависимой памяти. В этом случае старший разряд адреса изменяется на число F. адрес регистра параметра P0-15: 0xF00F		R/W
Команды управления	0x2000	Bit0-1	01B: пуск; 10B: стоп;	W
		Bit2-3	01B: сброс ошибки;	
		Bit4-5	01B:пуск вперед; 10B:пуск назад; 11B:изменить направление	
Регистры для записи/ считывания данных (запись слова)	0x2001	Запись заданной частоты, диапазон 0-100,00%, 100,00% соответствует максимальной частоте		R/W
	0x2002	Задание для ПИД-регулятора, диапазон 0-100.0%, 100.0% соответствует значению параметра P0-02)		R/W
	0x2003	Сигнал с датчика обратной связи, диапазон 0-100.0%, 100.0% соответствует значению параметра P0-02)		R/W
Адреса для считывания значений переменных	0x2100	Код неисправности (аварии) - LRB		R
	0x2101 Состояние преобразователя частоты	Bit5	0: остановка; 1: в процессе остановки; 2: работа на постоянной скорости; 3: в процессе разгона; 4: режим сна; 5: аварийный стоп; 6: авария;	R
		Bit8	0: движение в сторону положительного направления; 1: движение с положительным направлением; 2: движение в сторону обратного направления; 3: движение в обратную сторону	
		Bit10	0: управление кнопками панели управления; 01: управление через дискретные входы; 02: управление через цифровую сеть.	
	0x2102	Заданная частота (дискретность два десятичных знака после запятой)		R
	0x2103	Выходная рабочая частота (дискретность два десятичных знака)		R
	0x2104	Напряжение в звене постоянного тока (дискретность десятичный знак)		R
	0x2105	Выходной ток (дискретность два десятичных знака)		R

	0x2106	Выходное напряжение (дискретность - единицы)	R
	0x2107	Выходная мощность (дискретность два десятичных знака)	R
	0x2108	Моточасы (в часах)	R
	0x2109	Скорость вращения (дискретность – об/мин)	R
	0x210A	Сигнал с датчика обратной связи (дискретность два десятичных знака)	R
	0x210B	Температура внутри преобразователя (дискретность - единицы)	R
	0x210C	Вычисленный момент двигателя (дискретность десятичный знак)	R
	0x210D	Заданное давление (дискретность два десятичных знака)	R
	0x210E	Давление на входе насоса (дискретность два десятичных знака)	R
	0x210F	Состояние дискретных входов/выходов (0 или 1)	R
		Bit 0 Bit 1 Bit 2 Bit 3 Bit 4 Bit 5 Bit 6 Bit 7	
		X1 X2 X3 X4 X5 Y1 Релейн.вых Реле в цепи заряда канд.	
	0x2110	Уровень сигнала на аналоговом входе AI1 (дискретность два десятичных знака): 0-100.00%	R
	0x2111	Уровень сигнала на аналоговом входе AI2 (дискретность два десятичных знака): 0-100.00%	R
	0x2112	Уровень сигнала на аналоговом выходе АО (дискретность два десятичных знака): 0-100.00%	R

8.2. Примеры связи по Modbus

Чтение информации.

Требуется считать значение заданной частоты из регистра с адресом 0x2001 (считать только этот регистр).

Хост-контроллер (Мастер) выдает сообщение: 01 03 20 01 00 01 DE 0A

Преобразователь (slave) отвечает двумя байтами данных: 01 03 02 11 AC B4 69 (Например, 45,24% от максимальной частоты)

Запись информации.

Требуется записать значение заданной частоты в регистр с адресом 0x2001 (данные записываются только в этот регистр). Записать надо значение 48,00% от максимальной частоты. Если максимальная частота 50Гц, то записывается значение частоты 24Гц.

Хост-контроллер (Мастер) выдает сообщение: 01 06 20 01 12 C0 DF 3A

Преобразователь (slave) отвечает, что выполнил запись: 01 06 2001 12 C0 DF 3A

9. Коды сообщений об ошибках и способы устранения

Код аварии	Название	Возможные причины неисправности	Способы устранения
Err01	Короткое замыкание	1. Ускорение слишком велико 2. Повреждение IGBT-транзисторов 3. Воздействие помех на движение привода 4. Короткое замыкание на шину заземление или межфазные замыкания	1. Увеличьте время разгона 2. Ремонт преобразователя 3. Устраните источник внешних помех 4. Проверьте имеется ли замыкание на шину заземления, проверьте имеются ли межфазные короткие замыкания
Err02	Перегрузка по току при постоянной скорости	1. Увеличение нагрузки до недопустимых пределов 2. Низкое напряжение сети 3. Низкая номинальная мощность преобразователя	1. Выявите причину недопустимой нагрузки 2. Проверьте качество напряжения сети 3. Проверьте правильность выбора преобразователя
Err03	Перегрузка по току при разгоне	1. Ускорение слишком велико 2. Низкое напряжение сети 3. Низкая номинальная мощность преобразователя	1. Увеличьте время разгона 2. Проверьте качество напряжения сети 3. Проверьте правильность выбора преобразователя

Err04	Перегрузка по току при торможении	1. Высокие темпы остановки 2. Инерционная нагрузка 3. Низкая номинальная мощность преобразователя	1. Увеличьте время остановки 2. Увеличьте номинальную мощность преобразователя 3. Проверьте правильность выбора преобразователя.
Err05	Перегрузка двигателя	1. Низкое напряжение сети 2. Не правильно выбран режим управления 3. Увеличение нагрузки до недопустимых пределов 4. Времена ускорения и торможения слишком маленькие 5. Низкая номинальная мощность преобразователя	1. Проверьте качество напряжения сети 2. Попробуйте установить P1-00=01 3. Уменьшите нагрузку 4. Увеличьте время разгона и торможения 5. Увеличьте номинальную мощность преобразователя
Err06	Перегрузка преобразователя	1. Низкое напряжение сети 2. Параметр с номинальным током двигателя установлен не верно 3. Двигатель заклинило 4. Нагрузка на преобразователь слишком велика	1. Проверьте качество напряжения сети 2. Правильно установите параметры 3. Проверьте двигатель 4. Проверьте соответствует ли мощность двигателя решаемой задаче.
Err07	Достижение порога момента	1. Параметр P1-21 установлен не верно 2. Двигатель заклинило 3. Нагрузка на преобразователь выше порогового уровня P1-21	1. Правильно установите параметры 2. Проверьте двигатель 3. Проверьте соответствует ли мощность двигателя решаемой задаче.
Err08	Перенапряжение	1. Недопустимо высокое напряжение питания 2. Пуск двигателя на вращающуюся нагрузку, например, при кратковременном отключении питания 3. Высокие темпы остановки 4. Инерционная нагрузка	1. Проверьте качество напряжения сети 2. Обеспечьте торможение нагрузки перед пуском 3. Увеличьте время торможения 4. Проверьте соответствует ли мощность преобразователя решаемой задаче.
Err09	Низкое напряжение	Низкое напряжение сети, обрыв питающих проводов	Проверьте качество напряжения сети
Err10	Перегрев преобразователя	1. Мощность преобразователя не соответствует решаемой задаче 2. Короткое замыкание на выходе преобразователя 3. Грязный радиатор или неисправность вентилятора 4. Недопустимая температура окружающей среды 5. Неисправности подключения платы управления преобразователем 6. Неисправность в силовых цепях преобразователя 7. Неисправность платы управления	1. Увеличьте мощность преобразователя 2. Rewiring 3. Dredge air ducts or replace fans 4. Снизьте температуру окружающей среды 5. Проверьте кабели подключения платы управления 6,7. Отремонтируйте преобразователь
Err12	Внутренняя ошибка	Неисправность преобразователя	Отремонтируйте или замените преобразователь

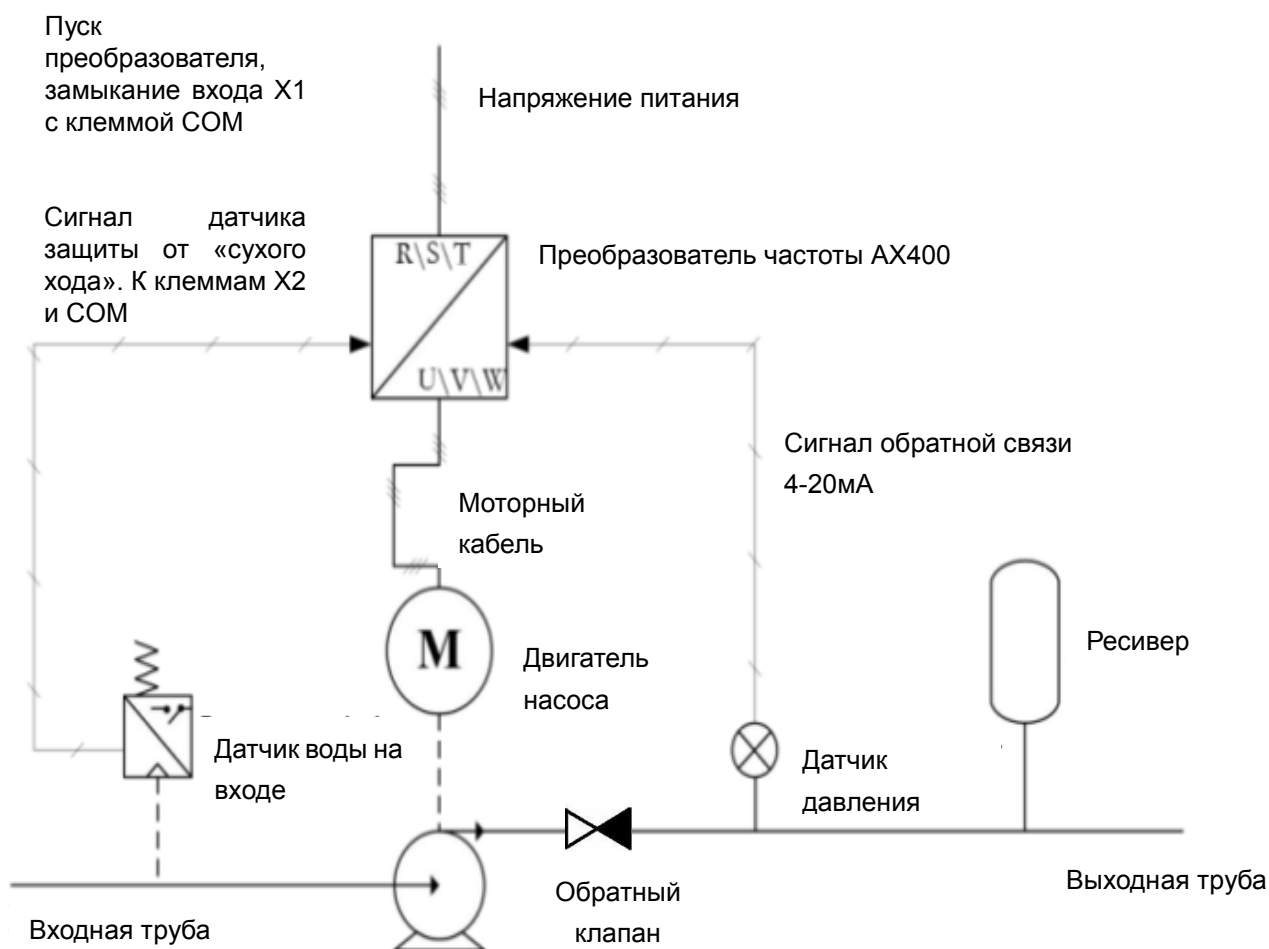
Err16	Внутреннее задание по току вышло за рамки допустимого	1. Неисправности внутренних соединений преобразователя 2. Неисправен внутренний источник питания 3. Неисправность платы управления	Ремонт преобразователя в специализированной мастерской
Err17	Неисправность заземления	Неисправность заземления	Проверьте качество заземления преобразователя
Err18	Неисправность реле зарядной цепи	Неисправность обмотки или контактов зарядного реле звена постоянного тока	Ремонт преобразователя
Err19	Перегрев резистора зарядной цепи	1. Неисправность зарядного реле 2. Недопустимо часто преобразователь подключается к сети	1. Ремонт преобразователя 2. Старт-стоповые режимы должны осуществляться с помощью слаботочных сигналов управления
Err20	Обрыв в цепи выходной фазы	Неисправность в цепях выходных фаз U, V, W	1. Проверьте моторный кабель и его подключение к двигателю и преобразователю 2. Проверьте целостность обмоток двигателя 3. Блокировка защиты в параметре P0-31
Err21	Ошибки при автонастройке	1. Контрольное время автонастройки закончилось 2. Ошибки в настройке преобразователя	1. Проверьте кабель двигателя 2. Переустановите параметры двигателя правильно
Err22	Системная ошибка	Аппаратная ошибка или ошибка внутреннего ПО	Ремонт или замена преобразователя
Err25	Высокое давление	1. Недопустимый по уровню сигнал обратной связи 2. Заниженное значение параметра P0-24 3. Заниженное значение параметра P0-25	1. Выявите причину высокого давления 2,3. Установите параметры правильно
Err26	Сигнализация о разрыве трубы	1. Недопустимый по уровню сигнал обратной связи 2. Заниженное значение параметра P0-23	1. Выявите причину высокого давления или причину аварии 2. Установите параметры правильно. P1-23 = 0 – отключение этой защиты
Err27	Сигнал от датчика «сухого хода»	1. Обнаружена нехватка воды на входе насоса 2. Недопустимый по уровню сигнал обратной связи	1. Проверьте наличие воды на входе насоса 2. Проверьте работу датчика
Err28	Встроенная в преобразователь сигнализация «сухого хода»	1. Обнаружена нехватка воды 2. Недопустимый по уровню сигнал обратной связи 3. Завышенное значение параметра P0-27	1. Проверьте наличие воды на входе насоса 2. Проверьте работу датчика 3. Установите параметры правильно. P0-27 = 0 – отключение этой защиты
Err29	Давление на входе насоса слишком мало	1. Обнаружена нехватка воды 2. Недопустимый по уровню сигнал обратной связи 3. Завышенное значение параметра P0-26	1. Проверьте наличие воды на входе насоса 2. Проверьте работу датчика 3. Установите параметры правильно. P1-26
Err31	Ошибки на аналоговом входе AI1	1. Недопустимая схема подключения 2. Вход AI1 не активирован 3. Неисправность внутренних цепей	1. Проверьте схему подключения цепей управления 2. Активируйте вход AI1 3. Отремонтируйте плату управления
Err32	Ошибки на аналоговом	1. Недопустимая схема подключения	1. Проверьте схему подключения цепей управления 2. Активируйте вход AI2

	входе AI2	2. Вход AI2 не активирован 3. Неисправность внутренних цепей	3. Отремонтируйте плату управления
Err40	Сигнал внешней ошибки на дискретном входе	На дискретный вход преобразователя пришел сигнал внешней ошибки	Проверьте причину появления сигнала внешней ошибки
Err41	Авария связи	1. Связь между материнской платой и панелью нарушена. 2. Связь между преобразователем и периферийным оборудованием нарушена	1. Проверьте подключение материнской платы и панели. 2. Проверьте связь между периферийным оборудованием и преобразователем?

10. Примеры применения преобразователей частоты

10.1 Управление одним насосом

Наименование характеристики или режима	Данные	Настройка параметров
Режим работы	Один насос	P0-00=1
Заданное давление	3.0 kg	Измените заданное давление с помощью клавиш ▼▲
Максимальный напор насоса	90м	P0-01=90
Максимальное давление измеряемое датчиком	16.0	P0-02=16
Вход для подключения датчика обратной связи	Аналоговый вход AI1	P0-05=1
Выбор источника управления преобразователем (пуск/останов)	Кнопками панели управления	P0-33=0
Настройка дискретного входа X2, к которому подключен датчик защиты от «сухого хода»	Датчик размыкает контакты при отсутствии воды на входе насоса	P0-36=6



10.2 Управление системой с двумя насосами

Наименование характеристики или режима	Данные	Настройка параметров	
Режим работы	Один насос	Основной насос	Вспомогательный
		P0-00=2	P0-00=5
Заданное давление	3.0 kg	Измените заданное давление с помощью клавиш ▼▲	
Максимальный напор насоса	90м	P0-01=90	
Максимальное давление измеряемое датчиком	16.0	P0-02=16	
Вход для подключения датчика обратной связи	Аналоговый вход AI1	P0-05=1	
Выбор источника управления преобразователем (пуск/останов)	Кнопками панели управления	P0-33=0	
Настройка дискретного входа, к которому подключен датчик защиты от «сухого хода»	Датчик размыкает контакты при отсутствии воды на входе насоса	P0-37=6	

