



**Руководство по эксплуатации частотных преобразователей  
моделей: PDH30-4TR75-E-NP, PDH30-4T1R5-E-NP,  
PDH30-4T2R2-E-NP, PDH30-4T004-E-NP, PDH30-4T5R5-E-NP,  
PDH30-4T7R5-E-NP, PDH30-4T011-E-NP, PDH30-4T015-E-NP,  
PDH30-4T18R5-E-NP.**

**Благодарим Вас за покупку изделия нашей марки!**

**Внимательно прочитайте данное руководство! Мы гарантируем Вам высокое качество и долгий срок службы нашего изделия, при условии соблюдения требований данного руководства. Приобретенное Вами изделие может иметь несущественные отличия от параметров, указанных в данном руководстве по эксплуатации, не ухудшающие его эксплуатационные характеристики.**

**Внешний вид частотных преобразователей:**



**Содержание.**

1. Введение.	Стр. 2
2. Предназначение.	Стр. 2
3. Комплектация. 3.1. Изображение комплектующих.	Стр. 2
4. Технические характеристики.	Стр. 3
5. Схема устройства частотных преобразователей.	Стр. 3
6. Установочные размеры.	Стр. 3-4
7. Установка.	Стр. 4
8. Схемы электрического подключения.	Стр. 5-7
9. Панель управления.	Стр. 7-9
10. Быстрая настройка.	Стр. 9-11
11. Программирование и параметры.	Стр. 12-27
12. Меры предосторожности.	Стр. 27-28
13. Хранение.	Стр. 28
14. Возможные неисправности и способы их устранения.	Стр. 28-30
15. Гарантийные обязательства.	Стр. 30-31
16. Рекламный проспект.	Стр. 32
17. Гарантийный талон.	Стр. 33

## 1. Введение.

**Уважаемый покупатель, VODOTOK** – это новейшие разработки, высокое качество, надёжность и внимательное отношение к нашим покупателям. Надеемся, что Вам понравится наша техника, и, в дальнейшем, Вы будете выбирать изделия нашей компании! Наша компания уделяет особое внимание безопасности реализуемой продукции. Заботясь о покупателях, мы стремимся сочетать высокое качество и абсолютную безопасность используемых при производстве материалов. Пожалуйста, обратите Ваше внимание на то, что эффективная и безопасная работа, а также надлежащее техническое обслуживание изделия возможно только после внимательного изучения Вами данного «Руководства по эксплуатации». При покупке изделия, рекомендуем Вам проверить комплектность поставки и отсутствие возможных повреждений, возникших при транспортировке или хранении на складе продавца. Указанные в данном руководстве принадлежности не в обязательном порядке могут входить в комплект поставки. Проверьте также наличие и заполнение гарантийного талона, дающего право на бесплатное устранение заводских дефектов в гарантийный период. **На гарантийном талоне обязательно должны присутствовать: дата продажи, индивидуальный номер изделия (при его наличии), печать (при её наличии) и разборчивая подпись продавца.**

## 2. Предназначение.

Данные частотные преобразователи предназначены для регулирования частоты вращения вала мотора насоса в зависимости от величины давления жидкости на выходном отверстии.

## 3. Комплектация:

Частотный преобразователь в сборе – 1 шт.;

Металлическая пластина – 1 шт.;

Комплект винтов – 1 комплект;

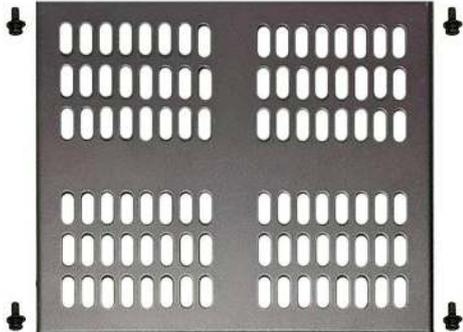
Руководство по эксплуатации – 1 шт.;

Упаковка – 1 шт.

**\*Частотный преобразователь может поставляться с датчиком давления и сигнальным кабелем.**

**\*Производитель оставляет за собой право изменять вышеуказанную комплектацию.**

### 3.1. Изображение комплектующих.

Изображение	Наименование
	Металлическая пластина и комплект винтов.

#### 4. Технические характеристики.

Модель/ Параметры	Мощность, Вт	Параметры сети питания	Номинальный входной ток, А	Номинальный выходной ток, А	Класс защиты
PDH30-4TR75-E-NP	750	380В/50Гц	3,4	2,1	IP54
PDH30-4T1R5-E-NP	1500		5	3,8	
PDH30-4T2R2-E-NP	2200		5,8	5,1	
PDH30-4T004-E-NP	4000		10,5	9	
PDH30-4T5R5-E-NP	5500		14,6	13	
PDH30-4T7R5-E-NP	7500		20,5	17	
PDH30-4T011-E-NP	11000		26	25	
PDH30-4T015-E-NP	15000		35	32	
PDH30-4T18R5-E-NP	18500		38,5	37	

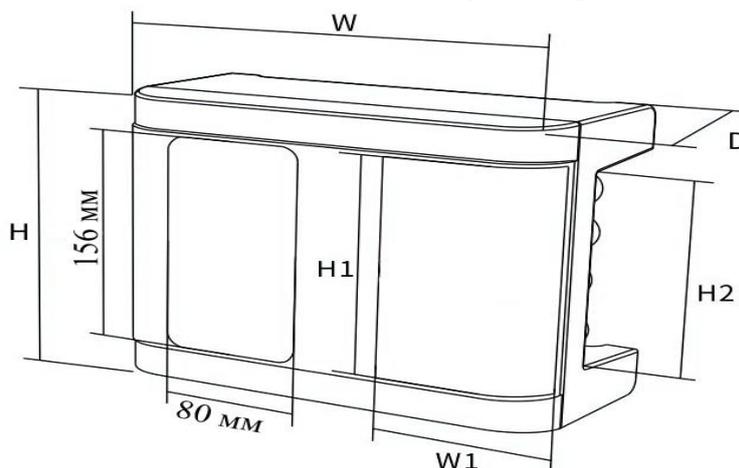
Внимание! Производитель имеет право изменять вышеуказанные технические характеристики в целях улучшения эксплуатационных характеристик изделия. Технические данные, указанные в таблице, являются ориентировочными, получены при тестировании изделий в лабораторных условиях и могут отличаться от действительных на  $\pm 5\%$ .

#### 5. Схема устройства частотных преобразователей.



\*Производитель оставляет за собой право вносить изменения в вышеуказанную конструкцию частотных преобразователей с целью ее совершенствования.

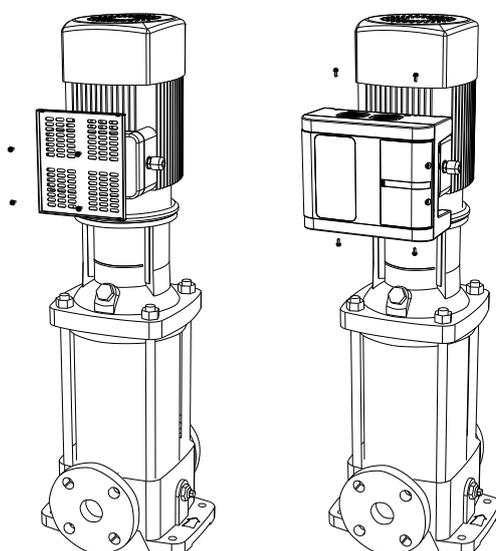
#### 6. Установочные размеры.



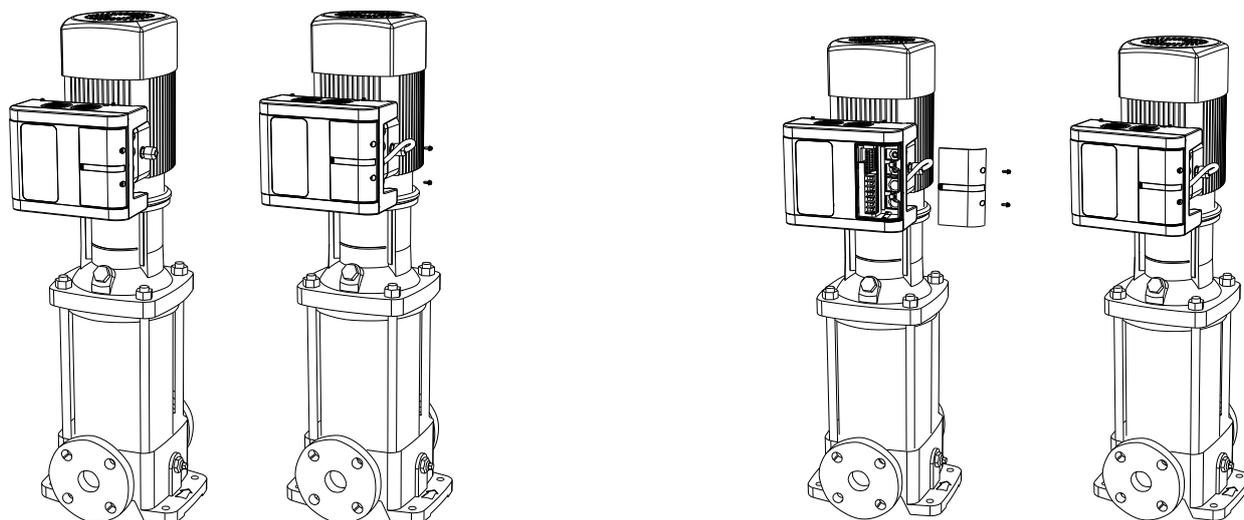
	Н (мм)	Н1 (мм)	Н2 (мм)	W (мм)	W1 (мм)	D (мм)
PDH30-4TR75-E-NP	188	156	136	225	90	110
PDH30-4T1R5-E-NP						
PDH30-4T2R2-E-NP						
PDH30-4T004-E-NP	212	156	136	257	90	124
PDH30-4T5R5-E-NP						
PDH30-4T7R5-E-NP						
PDH30-4T011-E-NP	276	190	169	312	121	146,5
PDH30-4T015-E-NP						
PDH30-4T18R5-E-NP						

## 7. Установка.

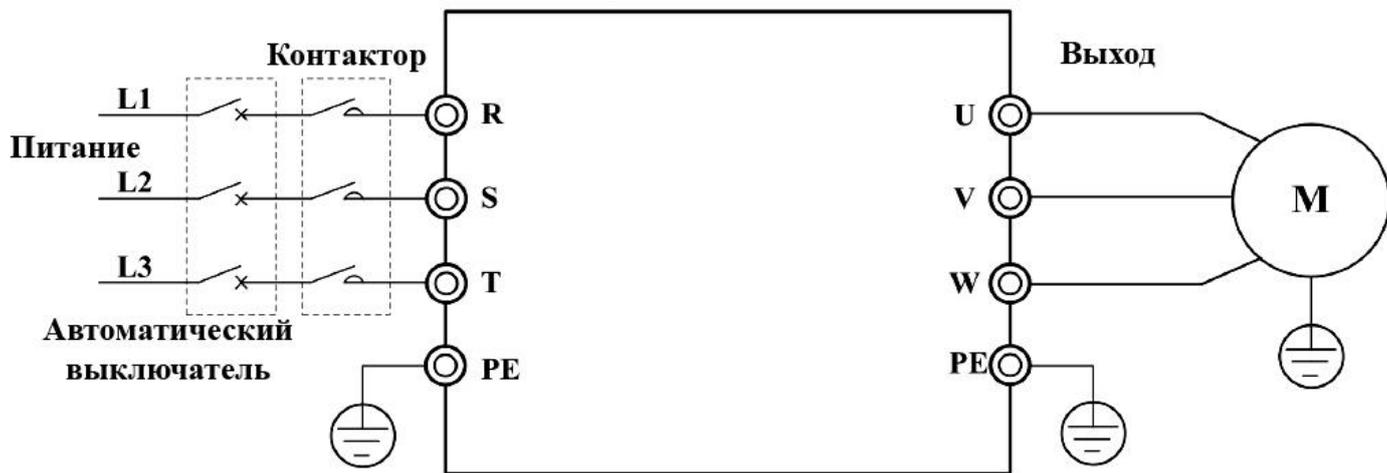
1. Установите металлическую пластину на клеммную коробку мотора, зафиксировав ее винтами. **Внимание!** Частотный преобразователь должен быть расположен по центру (смотрите рисунки ниже).



2. Установите частотный преобразователь на металлическую пластину и закрепите его с помощью винтов. Проденьте кабель насоса через разъем для подключения изнутри наружу и присоедините жилы кабеля к клеммам частотного преобразователя (смотрите рисунки ниже). R/S/T – входные клеммы, U/V/W – выходные клеммы.

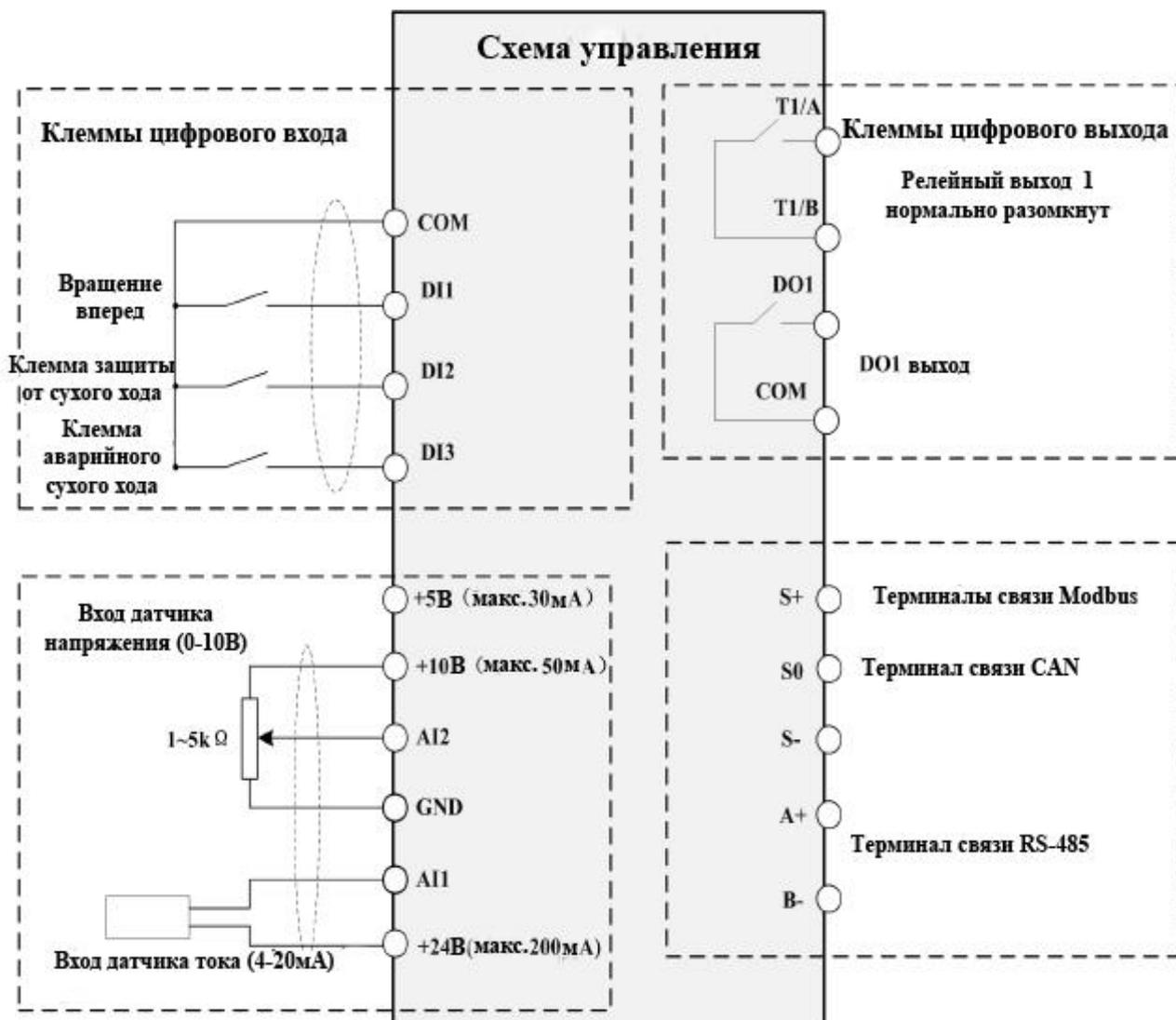


## 8. Схемы электрического подключения.



### Обозначение клемм частотного преобразователя.

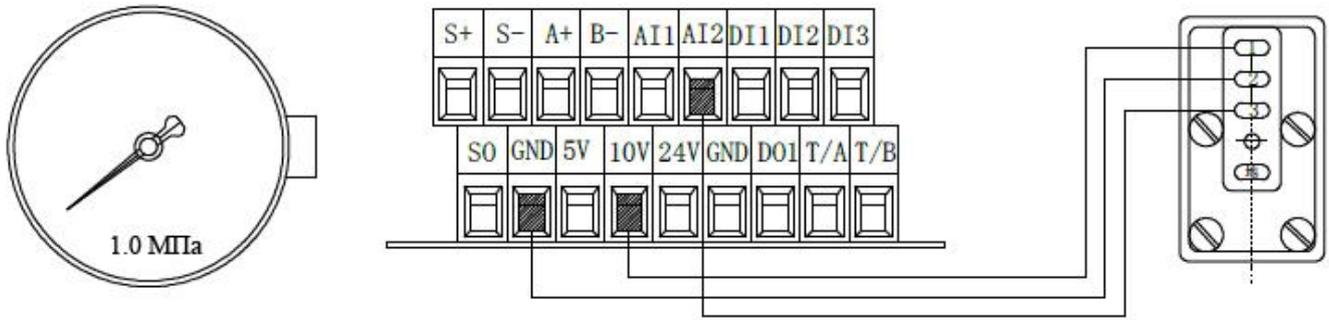
Обозначение	Наименование	Описание
R, S, T	Входные клеммы трехфазного питания.	Клеммы подключения трехфазного источника питания переменного тока.
U, V, W	Выходные клеммы инвертора.	Подключение трехфазного мотора.
PE	Клемма заземления.	Подключение заземления.



## Обозначение клемм частотного преобразователя.

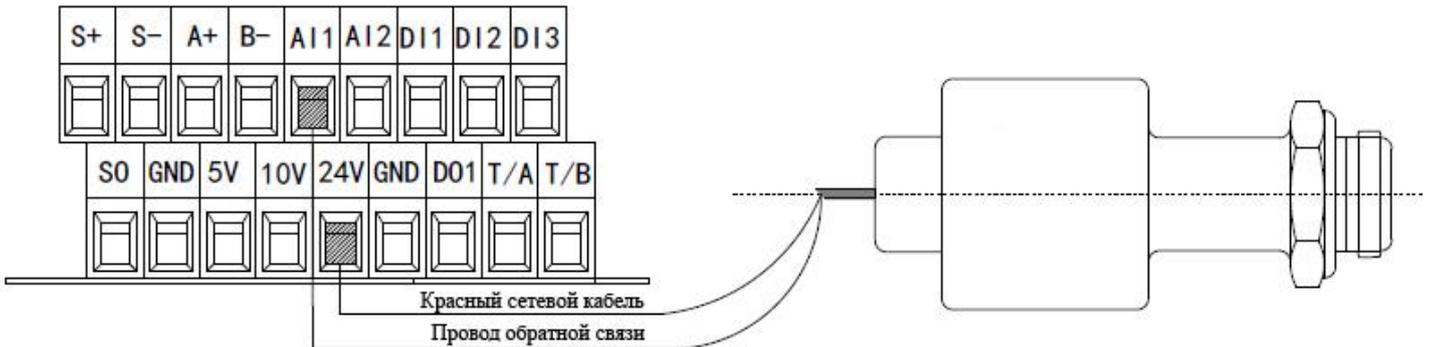
Обозначение	Наименование	Описание
DI1~DI3	Многофункциональный цифровой вход.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однонаправленный вход с оптической развязкой.</li> <li>2. Активны при подключении GND. Неактивны при разомкнутой цепи.</li> <li>3. Диапазон входного напряжения: 9~36В постоянного тока.</li> <li>4. Входное сопротивление: 4кОм.</li> <li>5. Вход 11-400кВт DI1-DI6.</li> </ol>
AI1	Аналоговый вход 1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диапазон входного напряжения: 0–10 В постоянного тока или 4–20мА, определяется параметрами.</li> <li>2. Входное сопротивление: 22кОм при входном напряжении и 500Ом при входном токе.</li> </ol>
AI2	Аналоговый вход 2.	
5V	Аналоговое опорное напряжение.	5В ±5%, максимальный выходной ток 30мА.
10V		10В ±5%, максимальный выходной ток 50мА.
GND	Аналоговый заземляющий вывод.	Нулевой базисный потенциал 5В и 10В.
T1A/T1B	Релейный выход RO1.	T1A~T1B: нормально разомкнуты. 250В переменного тока, 3А.
24V	Питание 24В для внешних устройств.	Обеспечивает питание +24В для внешних устройств. Макс. выходной ток 100мА. Обычно используется в качестве рабочего питания цифровых входов и внешних датчиков.
COM	Питание источника 24В.	Обеспечивает подключение внешних устройств к источнику питания 24В.
A+	Терминал связи RS-485.	Интерфейс стандартного терминала связи RS-485. Рекомендуется использовать витую пару или экранированные провода.
B-		
S+	Терминал связи CAN.	Интерфейс стандартного терминала связи CAN. Рекомендуется использовать витую пару или экранированные провода.
S-		
S0		

## Схема подключения дистанционного манометра.



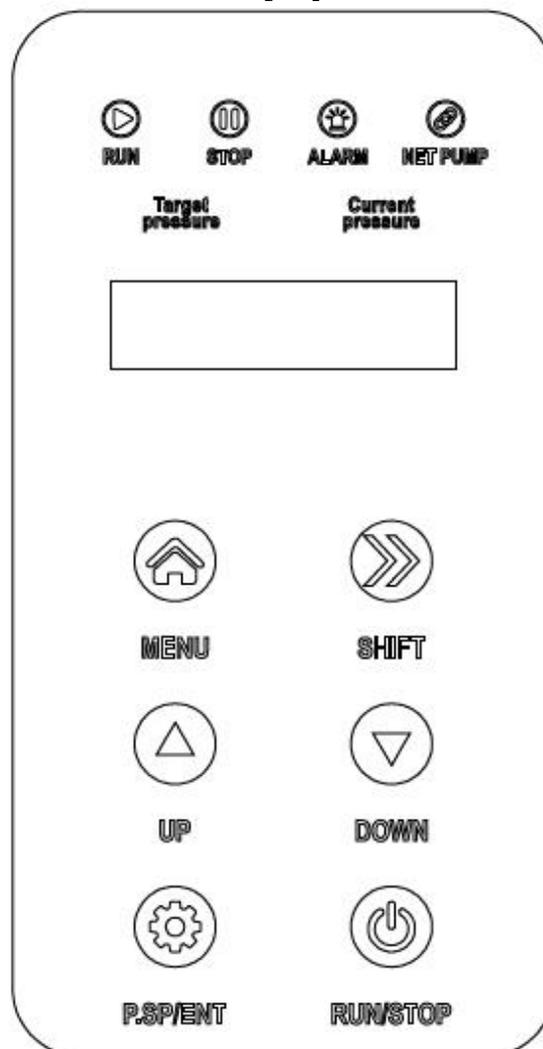
Рабочее напряжение: 4~13В постоянного тока, выходное напряжение: 0~10В постоянного тока.

## Схема подключения датчика давления.



Рабочее напряжение: 10 ~ 30В постоянного тока, выходное напряжение: 4 ~ 20мА.

## 9. Панель управления.



**Клавиша «MENU» (МЕНЮ):** используется для входа в меню редактирования.

**Клавиша «P.SP/ENT» (НАСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ):** используется для быстрого доступа к настройке давления и подтверждения параметров.

**Клавиша «SHIFT» (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ):** используется для перемещения курсора при изменении параметров (мигающий символ является редактируемым в данный момент). В рабочем состоянии при нажатии данной клавиши можно изменять рабочую частоту, выходной ток, давление.

**Клавиши ▲ ▼:** используются для изменения параметров.

**Клавиша «RUN/STOP» (ПУСК/СТОП):** используется для включения и выключения частотного преобразователя, а также сброса неисправностей.

**Индикатор «RUN» (ПУСК):** если световой индикатор горит - частотный преобразователь работает; если световой индикатор мигает - частотный преобразователь находится в режиме ожидания или выключен.

**Горит индикатор «Stop» (Стоп):** частотный преобразователь выключен или находится в режиме ожидания.

**Горит индикатор «ALARM» (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ):** возникновение аварийного режима.

**Горит индикатор «NET PUMP» (СОЕДИНЕНИЕ НАСОСА):** соединение выполнено успешно.

**Индикатор «Target Pressure» (Установленное давление):** данный индикатор горит при регулировке давления, на дисплее отображается установленное и текущее давление.

**Индикатор «Current pressure» (Текущее давление):** данный индикатор горит, когда на дисплее отображается установленное и текущее давление.

**Режим отображения данных:** при подключении частотного преобразователя к источнику питания, он автоматически переходит в режим отображения данных. Когда частотный преобразователь выключен, на дисплее отображается настройка давления. Нажмите клавишу ▲ или ▼ для изменения давления. В процессе работы на дисплее частотного переключателя отображается текущее давление, рабочая частота и установленное давление. Сначала нажмите клавишу ▲ или ▼, а затем нажмите и удерживайте клавишу «MENU» в течение 2-х секунд для входа в режим настройки параметров.

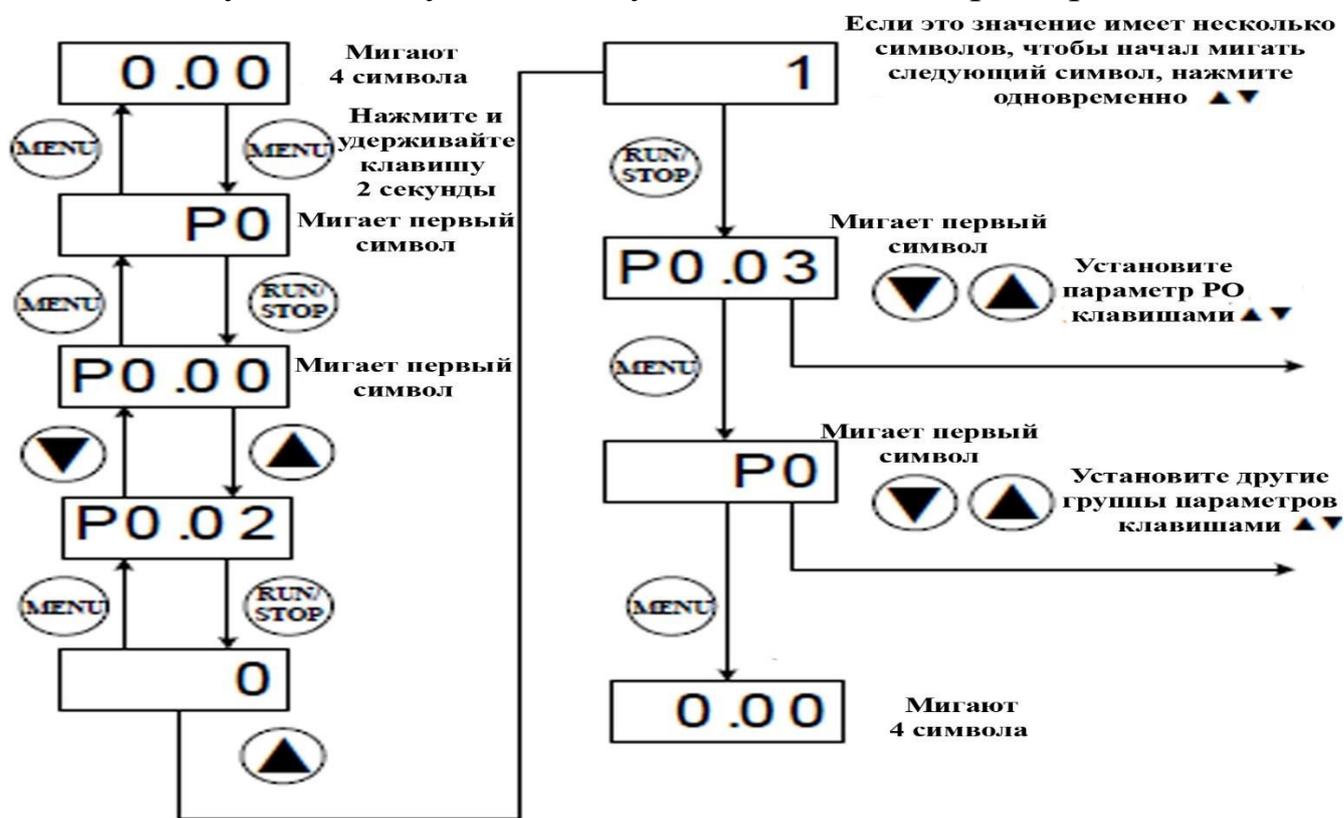
**Режим настройки параметров:** нажмите и удерживайте в течение 2-х секунд клавишу «MENU» для входа в режим настройки параметров, а затем нажмите клавишу «RUN/STOP» для установки параметров. После установки параметров дважды нажмите клавишу «MENU» для выхода из данного режима и возвращения в режим отображения данных.

**Режим отображения аварийного сигнала:** частотный преобразователь автоматически переходит в аварийный режим при возникновении неисправности или аварийного сигнала. Нажмите клавишу «RUN/STOP» для перезапуска частотного преобразователя, либо он автоматически вернется в предыдущий режим работы после устранения аварийного сигнала.

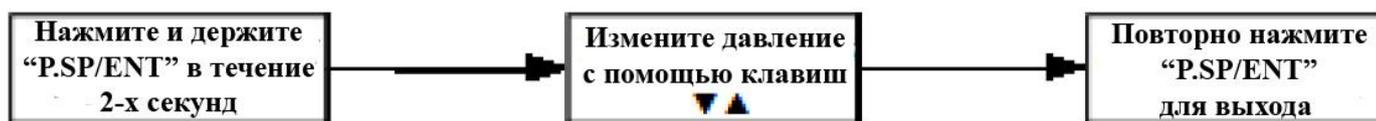
Панель управления оснащена трехуровневым меню: первый уровень - функциональные коды; второй уровень - функциональные коды; третий уровень - функциональные коды.

В меню третьего уровня клавиши «MENU» или «RUN/STOP» позволяют вернуться в меню второго уровня. Отличие состоит в том, что при нажатии клавиши «RUN/STOP» сначала происходит сохранение параметров, а затем возврат в меню второго уровня и автоматический переход к следующему функциональному коду. При нажатии клавиши «MENU» происходит возврат в меню второго уровня без сохранения параметров и остается на текущем функциональном коде. В меню третьего уровня можно изменить только мигающий символ. **Внимание!** Параметры, отмеченные символом «●», меняются только в режиме ожидания. Параметры, отмеченные символом «○», являются текущими с сохраненными значениями и не могут быть изменены.

Пример: изменение F0.02 с 0 на 1. Нажмите и удерживайте клавишу «MENU» в течение 2-х секунд для получения доступа к изменению параметров.



### Настройка давления.



$$0.1 \text{ МПа} = 100 \text{ кПа} = 1 \text{ бар} = 1 \text{ кгс/см}^2$$

## 10. Быстрая настройка.

### 10.1. Тип и диапазон датчика.

F0.08 = 16.0 Диапазон датчика давления.

F0.09 = 2 Выбор канала обратной связи датчика (0: канал AI1, 1: канал AI2, 2: макс. (AI1, AI2)).

F2.00 = 0 Тип датчика AI1 (0: 4–20мА, 1: 0–10В, 2: 0,5–4,5В).

## 10.2. Проверка направления вращения ротора.

Включите насос на короткое время для проверки направления вращения ротора. Изменение направления вращения ротора мотора выполняется двумя способами:

1. Выключите частотный преобразователь, отключите его от источника питания и поменяйте 2 фазы местами U, V, W.
2. Выключите частотный преобразователь и измените параметр F0.02.

## 10.3. Регулировка давления.

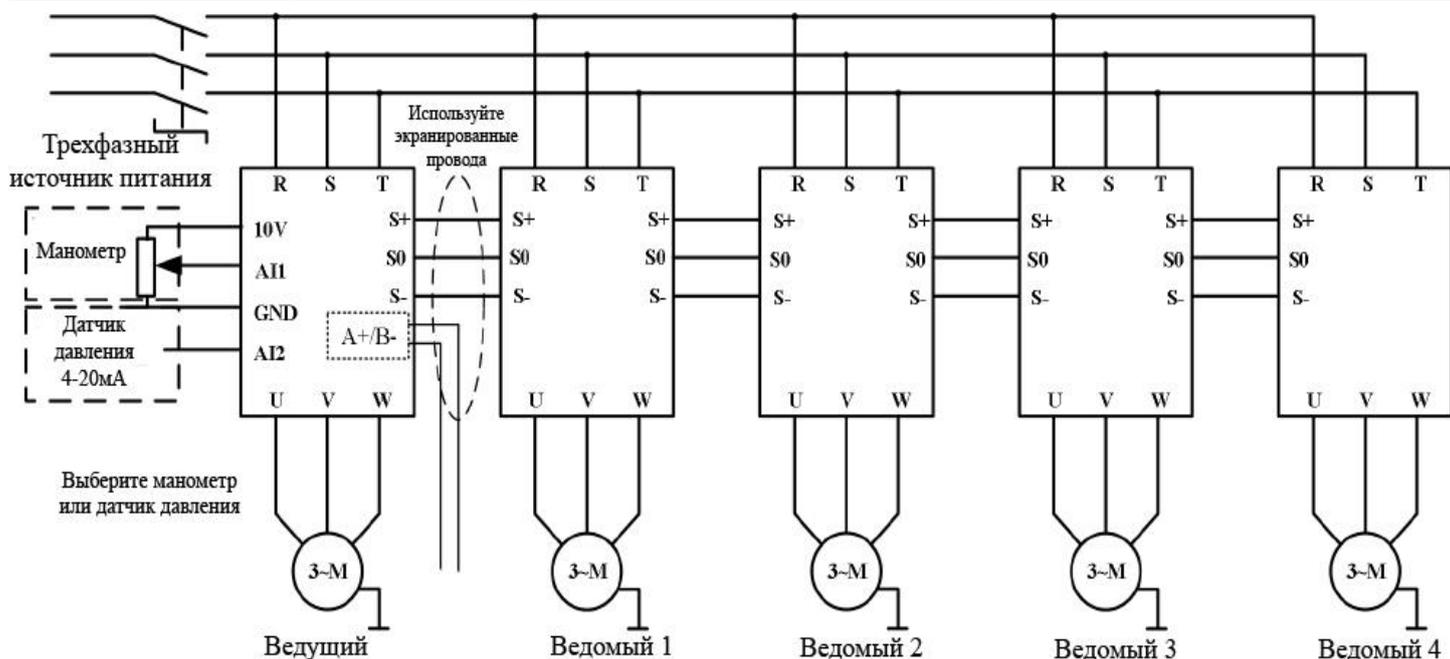
Существует два способа регулировки отображаемого давления и фактического давления:

1. Когда давление постоянное, отрегулируйте F2.01 или F2.03 в пределах 0.010.
2. Если давление частотного преобразователя немного выше, уменьшите диапазон датчика (F0.08). Если давление частотного преобразователя немного ниже, увеличьте диапазон датчика (F0.08).

Информацию о настройке параметров смотрите в таблице ниже:

Тип системы	Параметр	Детали параметров изменены автоматически	Описание
Один насос	F0.20=1	F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1	Автоматический сброс, автоматическое включение активировано
2 частотных преобразователя, ведущих	F0.20=2	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1	Автоматический сброс, автоматическое включение активировано, можно контролировать вспомогательный привод
3 частотных преобразователя, ведущих	F0.20=3	F0.06=1; F1.02=1; F1.03 = 2; F2.07=8; F8.00=1	Автоматический сброс, автоматическое включение активировано, можно контролировать 2 вспомогательных привода
4 частотных преобразователя, ведущих	F0.20=4	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=3; F2.05=8; F8.00=1	Автоматический сброс, автоматическое включение активировано, можно контролировать 3 вспомогательных привода
5 частотных преобразователей, ведущих	F0.20=5	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=4; F2.07=5; F8.00=1	Автоматический сброс, автоматическое включение активировано, можно контролировать 4 вспомогательных привода
6 частотных преобразователей, ведущих	F0.20=6	F0.06=1; F1.02=1; F8.00=1 F1.03=5; F2.07=5	Автоматический сброс, автоматическое включение активировано, можно контролировать 5 вспомогательных приводов
1 частотный преобразователь и	F0.20=7	F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0;	Автоматический запуск; выходы RO1 и RO2

2 насоса		F2.05=8; F7.08=3; F7.09=4; F8.00=1	
Один частотный преобразователь и несколько насосов	F0.20=8	F0.05=1; F2.00=1; F2.05=2; F2.12=1	Включение, выключение, отключение аварийной сигнализации из-за давления воды
Аварийный режим	F0.20=9	F2.05=1; F0.06=1; F8.00=1	Источник частоты изменен
Ведомый частотный преобразователь №1	F0.20=11	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=1; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=2	Автоматическое включение активировано, адрес связи частотного преобразователя = 1, включение резервного частотного преобразователя
Ведомый частотный преобразователь №2	F0.20=12	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=2; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=3	Автоматическое включение активировано, адрес связи частотного преобразователя = 2, включение резервного частотного преобразователя
Ведомый частотный преобразователь №3	F0.20=13	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=3; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=4	Автоматическое включение активировано, адрес связи частотного преобразователя = 3, включение резервного частотного преобразователя
Ведомый частотный преобразователь №4	F0.20=14	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=4; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=5	Автоматическое включение активировано, адрес связи частотного преобразователя = 4, включение резервного частотного преобразователя
Ведомый частотный преобразователь №5	F0.20=15	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=5; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=6	Автоматическое включение активировано, адрес связи частотного преобразователя = 5, включение резервного частотного преобразователя



## 11. Программирование и параметры.

“○”: параметр можно изменить в режиме ожидания и рабочем режиме.

“●”: параметр нельзя изменить в рабочем режиме.

“◎”: параметр является текущим и его нельзя изменить.

### Параметры, отображаемые в рабочем режиме.

Для переключения нажимайте клавишу «SHIFT».

Обозначение	Наименование	Описание	Единица измерения	Примечание
P	Текущее давление	Текущее значение давления	бар	◎
N	Рабочая частота	Текущее значение рабочей частоты	Гц	◎
d	Установленное давление	Установленное давление	бар	◎
A	Рабочий ток	Текущий ток на выходе частотного преобразователя	A	◎
U	Напряжение на шине постоянного тока	Напряжение на шине частотного преобразователя	B	◎

### Параметры, отображаемые в режиме ожидания.

Для переключения нажимайте клавишу «SHIFT».

Обозначение	Наименование	Описание	Единица измерения	Примечание
P	Текущее давление	Текущее значение давления	бар	◎
d	Установленное давление	Установленное давление	бар	◎
U	Напряжение на шине постоянного тока	Напряжение на шине частотного преобразователя	B	◎

### Основные параметры одного частотного преобразователя.

Функциональный код	Описание	Допустимые значения	Ед. измерения	По умолчанию	Тип	Примечание
F0.00	Установленное давление	F4.01~F0.10	бар	3.0	○	В многочастотной системе необходимо установить только у ведущего преобразователя.
F0.01	Отклонения давления при запуске	0.0~F 0.00	бар	0.3	○	Выход из режима ожидания при давлении ниже установленного.
F0.02	Направление вращения ротора	0: прямое, 1: обратное	-	0	●	Направление вращения ротора можно изменить с помощью этого параметра.
F0.03	Функция	0: выключена,	-	0	○	Подробности смотрите в

	антиобледенения	1: включена (сек), 2: включена (мин), 3: управление входным давлением				F0.12~F0.14. В многонасосной системе данный параметр необходимо установить на каждом частотном преобразователе.
F0.04	Коэффициент течи воды	0.0~100.0	-	2.5	○	Чем больше течь воды, тем меньше коэффициент.
F0.05	Источник команд запуска/остановки	0~2	-	0	○	0: пульт управления, 1: клеммы управления, 2: коммуникационный интерфейс.
F0.06	Функция автозапуска	0~1	-	0	○	0: выключена, 1: включена.
F0.07	Время задержки автозапуска	0.0~100.0	сек	5.0	○	Время задержки автозапуска при включенном электропитании.
F0.08	Диапазон датчика давления	0.0~200.0	бар	16.0	○	Максимальный диапазон датчика.
F0.09	Выбор канала обратной связи датчика	0: AI1, 1:AI2, 2: макс. AI1, AI2, 3: мин. AI1, AI2	-	2	○	Датчик давления может случайным образом подключаться как к AI1, так и к AI2.
F0.10	Аварийное превышение давления	F0.00~F0.08	бар	14.4	○	Если датчик давления зафиксирует превышение установленного давления, произойдет выключение частотного преобразователя через 0.1 сек. и включение аварийной сигнализации. После стабилизации давления работа будет восстановлена автоматически.
F0.11	Аварийное снижение давления	0.0~F4.01	бар	0.0	○	Если датчик давления зафиксирует давления ниже установленного, произойдет выключение частотного преобразователя и включение аварийной сигнализации. Эта функция выключена, если данный параметр = 0. После стабилизации давления работа будет восстановлена автоматически.
F0.12	Давление	0.0~	бар	3.5	○	Параметры действуют при

	для выключения частотного преобразова теля	F0.08				F0.05=3. Частотный преобразователь включается, когда давление становится меньше F0.13, и выключается, когда давление становится больше F0.12. Датчик давления может выбрать AI1 или AI2 в качестве обнаружения сигнала.
F0.13	Давление для включения частотного преобразова теля	0.0~ F0.012	бар	2.5	○	
F0.14	Входной канал обратной связи	0:AI1 1:AI2	0	0	○	
F0.15	Рабочий режим частотного преобразова теля	0~ 1	-	0	○	0: режим давления, 1: общий режим.
F0.16	Номер изделия	-	-	-	◎	Присваивается производителем.
F0.17	Версия програм- многo обеспечения	3.00~ 3.99	-	-	◎	-
F0.18	Время разгона	0.0~ 6500.0	сек	5.0	○	Дифференцируется в рамках диапазона мощности.
F0.19	Время торможения	0.0~ 6500.0	сек	5.0	○	
F0.20	Номер шаблона настройки системы	0~15	-	0	●	-

### Основные параметры многонасосной системы

F1.00	Коммуника- ционный адрес частотного преобразова теля	0~5	-	0	◎	Адреса ведомых частотных преобразователей: 1-5. Адрес ведущего = 0.
F1.01	Выбор резервного частотного преобразова теля (ведомого)	0: выключение, 1: постоянная скорость, 2: постоянное давление	-	0	○	0: ведомые устройства отключаются после отключения частотного преобразователя, 1: ведомые устройства могут работать с постоянной скоростью без подключения датчиков давления, 2: ведомые

						устройства могут работать при постоянном давлении.
F1.02	Выбор режима связи	0~1	-	0	⊙	0: CAN настроен как ведомый, 1: CAN настроен как ведущий
F1.03	Число ведомых частотных преобразователей	0~5	-	0	⊙	0: отмена управления ведомыми частотными преобразователями. Параметр применяется только в качестве источника сигнала обратной связи ПИД-регулятора и устанавливается только на ведущем частотном преобразователе CAN.
F1.04	Режим работы	0: последовательное управление, 1: синхронное управление, 2: режим ожидания	\	0	●	0: когда давления недостаточно, система переключается на вспомогательное управление, 1: когда давления недостаточно, работают ведущий и ведомый, 2: работает только один частотный преобразователь, а остальные находятся в режиме ожидания.
F1.05	Время чередования насосов	0~3600	мин	240	○	Время чередования работы насосов, работающих от ведущего и ведомых частотных преобразователей. 0: отмена чередования.
F1.06	Коммуникационный адрес частотного преобразователя малого насоса	0~6	-	6	○	Параметр игнорируется, если заданный адрес больше количества ведомых частотных преобразователей. 0 означает, что малый насос управляется ведущим частотным преобразователем.
F1.07	Задержка добавления насоса	0.0~100.0	сек	5.0	○	Время задержки добавления следующего насоса при недостаточном давлении.
F1.17	Управление командой с альтернативного частотного преобразователя	0: Управляется исходным стартовым сигналом исходного частотного преобразователя, 1: автоматическое	1	1	○	Когда альтернативный частотный преобразователь активен, можно изменить параметр.

		включение				
F1.18	Командное управление запуском связи	0 : Управление запуском главным устройством управления, 1: управление многоканальной связью	1	1	○	Когда главное устройство управления установлено, можно изменить этот параметр, чтобы выбрать устройство для прямого запуска и остановки.
<b>Установочные параметры</b>						
F2.00	Выбор типа обратной связи канала AI1	0-2	-	0	○	0:4-20мА, 1:0-10В, 2:0.5-4.5В, 3:0-5В.
F2.01	Коэффициент коррекции сигнала AI1	0.750-1.250	0.001	1.000	○	Коррекция отклонения сигнала канала AI1.
F2.02	Выбор типа обратной связи канала AI2	0-2	-	1	○	0:4-20мА, 1:0-10В, 2:0.5-4.5В, 3:0-5В.
F2.03	Коэффициент коррекции сигнала AI2	0.750-1.250	0.001	1.000	○	Коррекция отклонения сигнала канала AI2.
F2.04	Режим управления мотором	0 : SVC, 1 : VF	1	1	●	0 : AM-SVC, 1 : AM-VF.
F2.05	Выбор источника задания частоты	0: Пульт, 1: зарезервировано, 2: AI1, 3: AI2, 5: аварийный режим, 8: ПИД-регулятор, 9: коммуникационный интерфейс	-	8	●	На ведущем частотном преобразователе выберите 8. На ведомом частотном преобразователе выберите 9. При аварийной подаче воды выберите 5.
F2.06	Верхний предел рабочей частоты	F2.08~ F2.07	Гц	50.00	○	Верхний предел рабочей частоты частотного преобразователя.

F2.07	Максимальная выходная частота	50.00~320.00	Гц	50.00	●	-
F2.08	Нижний предел рабочей частоты	0.00~F2.06	Гц	0.00	○	-
F2.09	Работа при падении частоты до нижнего предела	0: работа на нижнем пределе частоты, 1: выключение, 2: режим ожидания	-	2	○	-
F2.10	Несущая частота	0.5~15.0	кГц	Зависит от модели	○	Изменение несущей частоты может снизить шум мотора.
F2.11	Управление вентилятором	0: работает всегда при запуске, 1: работает всегда при подключении к источнику питания	-	0	○	-
F2.12	Выбор режима выключения	0: выключение с замедлением, 1: автоматическое выключение	-	0	○	-
F2.13	Количество автоматических сбросов ошибок	0~5	-	3	○	-
F2.14	Несущая частота	ЕДИНИЦЫ: связана с температурой, 0: не зависит от температуры, 1: зависит от температуры. ДЕСЯТКИ: связана с выходной частотой, 0: не зависит от	1001	0	○	Электромагнитный шум можно уменьшить.

		<p>выходной частоты, 1: зависит от выходной частоты.</p> <p>Сотни: глубина случайной ШИМ, 0: отключена, 1-8: включена и регулируется,</p> <p>ТЫСЯЧИ: перемодуляция, 0: выключена, 1: включена</p>				
F2.15	Частота вспомогательного преобразователя	0~100.0	%	80.0 %	-	Резервный преобразователь использует рабочую частоту режима постоянной скорости.
<b>Параметры ПИД-регулятора и режима ожидания</b>						
F3.00	Пропорциональный коэффициент	0.00~100.0	%	20.0	○	Чем больше значение этого параметра, тем быстрее реакция системы, но при слишком большом значении может возникнуть вибрация и неустойчивая работа.
F3.01	Время интегрирования	0.01~10.00	сек	1.00	○	-
F3.02	Время дифференцирования	0.00~10.000	сек	0.00	○	-
F3.03	Время запуска ПИД	0.00~100.0	сек	0.10	○	-
F3.04	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0~100.0	%	0.0	○	-
F3.05	Выбор настройки источника ПИД-регулятора	0~2	-	0	○	0: пульт, 1: AI1, 2: AI2.
F3.06	Характеристика ПИД-регулятора	ЕДИНИЦЫ: 0: положительная, 1: отрицательная.	-	0000	○	ЕДИНИЦЫ: 0000: положительная характеристика: если сигнал обратной связи больше сигнала настройки ПИД-

		ДЕСЯТКИ: 0: зарезервирован о. СОТНИ: зарезервирован о.				регулятора, выходная частота уменьшается; если сигнал обратной связи меньше сигнала настройки ПИД-регулятора, выходная частота увеличивается. 0001: отрицательная характеристика: если сигнал обратной связи больше сигнала настройки ПИД-регулятора, выходная частота увеличивается; если сигнал обратной связи меньше сигнала настройки ПИД-регулятора, выходная частота уменьшается.
F3.07	Задержка определения потери сигнала обратной связи	0.0~ 100.0	сек	30.0	○	Если значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора = 0, то ведущий частотный преобразователь выдаст сообщение об ошибке. Эта функция неактивна, если значение параметра = 0.
F3.08	Режим ожидания ПИД-регулятора	0: отключен, 1: режим ожидания 1, 2: режим ожидания 2	-	1	○	Режим ожидания 1: оценка значения давления, частоты и времени. Режим ожидания 2: оценка давления и частоты.
F3.09	Задержка выхода ПИД-регулятора из режима ожидания	0.0~ 100.0	сек	3.0	○	-
F3.10	Задержка входа ПИД-регулятора в режим ожидания	0.0~ 100.0	сек	0.5	○	Если частотный преобразователь входит в режим ожидания слишком поздно или не может войти при малом водоразборе, то уменьшите это значение. Если частотный преобразователь входит в режим ожидания слишком часто, то увеличьте этот параметр.
F3.11	Давления отклонения ПИД-регулятора в режиме	0.0~ 1.0	бар	0.1	○	Если давление обратной связи находится в пределах диапазона отклонения, частотный преобразователь перейдет в режим ожидания.

	ожидания					
F3.12	Частота удержания ПИД-регулятора перед входом в режим ожидания	0.00~F3.13	Гц	20.00	○	Перед входом в режим ожидания частотный преобразователь будет работать на частоте удержания.
F3.13	Частота для входа в режим ожидания	F3.12~F2.07	Гц	25.00	○	-
F3.14	Время удержания низкочастотного режима	0~120.0	сек	3.0	○	-
F3.15	Интервал проверки давления	0~120.0	сек	30.0	○	-
F3.16	Частота малого насоса (отношение производительности малого насоса к большому)	20.00~F2.07	Гц (%)	30.00	○	Используется в режиме работы всех насосов на одной частоте. Это значение частоты, при которой большой насос достигает половины производительности (параметр также используется в малых насосах для задания отношения производительности малого насоса к большому).
F3.17	Коэффициент входа частотного преобразователя в режим ожидания	1~30	-	9	○	Чем выше значение, тем быстрее вход в режим ожидания.
F3.18	Значение обнаружения потери сигнала обратной связи	0~1.00	В	0.20	○	Минимальное значение в системе. Определяется исходя из напряжения.
F3.19	Коэффициент пропорциональности 2	0.00~100.0	%	20.0	○	-

F3.20	Время интегрирования 2	0.00~10.00	сек	2.00	○	-
<b>Параметры защиты насоса</b>						
F4.00	Защита от «сухого хода»	0~2	-	2	○	0: неактивна, 1: по частоте, давлению и току, 2: по выходному давлению.
F4.01	Порог обнаружения «сухого хода»	0.0~F0.00	бар	0.5	○	Если давление обратной связи ниже данного значения, то это будет считаться сухим ходом.
F4.02	Частота обнаружения «сухого хода»	0~F2.07	Гц	48.00	○	Когда рабочая частота больше данной частоты, то это будет считаться сухим ходом.
F4.03	Время обнаружения «сухого хода»	0.0~200.0	сек	60.0	○	По истечении данного времени будет сообщено об ошибке из-за «сухого хода».
F4.04	Уровень тока обнаружения «сухого хода»	0~100.0	%	40.0	○	Действителен, только при F4.00 = 1. Процент от номинального тока мотора. Когда текущий ток меньше этого значения, это определяется как «сухой ход».
F4.05	Задержка автоматического перезапуска после «сухого хода»	0~9999	мин	15	○	При значении 0: для сброса ошибки используются F4.07 и F4.08.
F4.06	Количество автоматических сбросов ошибки «сухого хода»	0~9999	-	10	○	При возникновении ошибки «сухого хода» спустя время, заданное в F4.05, частотный преобразователь попытается автоматически перезапуститься. При достижении числа сбросов автоматический сброс будет невозможен. Нажмите клавишу «RESET» для сброса ошибки. 9999 - позволяет сбрасывать ошибку бесконечно.
F4.07	Давление воды для сброса	0~F0.00	бар	1.0	○	Если после возникновения ошибки «сухого хода» (E027), давление обратной связи

	ошибки «сухого хода»						больше или равно F4.07 в течение времени F4.08, то частотный преобразователь сбросит ошибку E027. Это применимо для систем, где при неработающем насосе выходное давление равно входному.
F4.08	Время обнаружения восстановления водоснабжения	0~100.0	сек	20.0	○		
F4.09	Задержка аварийного сигнала о неправильном давлении	0.0~120.0	сек	3.0	○		Время задержки перед сигнализацией о неисправности.
F4.10	Рабочая частота режима прогрева	0.0~ Верхний предел F2.07	Гц	10.00	○		Время может быть задано в секундах или минутах (определяется параметром F0.03). Если F4.12=0, частотный преобразователь должен работать при рабочей частоте режима прогрева.
F4.11	Время работы в режиме прогрева	0~65000	сек/ мин	60	○		
F4.12	Периодичность включения режима прогрева	0~65000	сек/ мин	300	○		
F4.13	Время обнаружения порыва труб	0~1000	сек	0	○		Если рабочая частота всех частотных преобразователей в системе больше или равна F4.02, а давление меньше давления выхода из режима ожидания, то частотный преобразователь выдаст ошибку E030 по истечении времени F4.15. F4.15 =0: Контроль порыва труб отключен.

### Параметры мотора

F5.00	Тип мотора	0~2	1	0	●	0: асинхронный мотор (АМ), 1: синхронный мотор с постоянными магнитами, (РМ) 2: однофазный мотор.
F5.01	Номинальная мощность мотора	0.75~18.5	кВт	Заводское значение	●	Устанавливается в соответствии с заводской табличкой.
F5.02	Номиналь-	1~440	В		●	

	ное напряжение питания мотора					
F5.03	Номинальный ток мотора	0.01~50	0.01 А/0.1 А		●	
F5.04	Номинальная частота питания мотора	0.01~F2.07	Гц		●	
F5.05	Номинальная скорость мотора	1~36000	Об/мин		●	
F5.06	Количество моторов	2~48	-	4	●	-
F5.07	Ток холостого хода мотора	0.1~50.0	-	-	●	-
F5.08	Сопротивление статора мотора	0.001~65.000	-	-	●	-
F5.09	Сопротивление ротора мотора	0.001~65.000	-	-	●	-
F5.10	Индуктивность статора мотора	0.1~6500.0	мГн	-	●	-
F5.11	Взаимная индуктивность ротора и статора	0.1~6500.0	-	-	●	-
F5.12	Автонастройка параметров мотора	0: нет, 1: динамическое самообучение, 2: статическое самообучение	-	0	●	Нужно правильно установить данный параметр для разных типов моторов.
<b>Параметры входов и выходов</b>						
F7.00	Функция входа DI1	0: нет, 1: вращение вперед, 2: вращение назад, 7: сброс ошибки, 11: нормально открытый вход защиты от «сухого хода», 12:	-	1	●	-
F7.01	Функция входа DI2		-	11	●	-
F7.02	Функция входа DI3		-	18	●	-

		неисправность насоса № 1, 13: неисправность насоса № 2, 18: аварийный выключатель сухого хода				
F7.07	Функция выхода 1 (DO1)	0: нет, 1: работает, 2: ошибка	1	2	●	-
F7.08	Выбор функции релейного выхода RO1		1	1	●	-
<b>Параметры связи</b>						
F8.00	Коммуникационный адрес	1~6	-	1	○	Этот адрес используется для связи с ПК.
F8.01	Скорость передачи RS485	0: 300 бит/с, 1: 600 бит/с, 2: 1200 бит/с, 3: 2400 бит/с, 4: 4800 бит/с, 5: 9600 бит/с, 6: 19200 бит/с, 7: 38400 бит/с, 8: 57,6 кБайт/с, 9: 115,2 кБайт/с	-	-	○	Скорость передачи частотного преобразователя должна быть такой же, как скорость передачи данных ПК.
F8.02	Настройка проверки битов данных RS485	0: нет проверки (8, Н, 2), 1: четность (8, Е, 1), 2: нечетность (8, 0, 1), 3: нет проверки (8, Н, 1)	-	3	○	Настройка проверки битов данных частотного преобразователя должна быть такой же, как настройка проверки битов данных на ПК.
F8.03	Время задержки отклика связи RS485	0~20	мс	2	○	-
F8.04	Время отсутствия связи до определения ошибки RS485	0.0~60.0	сек	0.0	○	0.0: функция отключена.
F8.05	Чтение текущего дискрета	0: 0.01А 1: 0.1А	-	0	○	-

	RS485						
<b>Параметры интерфейса дисплея</b>							
F9.00	Температура радиатора	0~100	°C	0	⊙	Температура радиатора частотного преобразователя.	
F9.01	Время работы частотного преобразователя	0~65535	мин	0	○	Время работы частотного преобразователя (статистическое время).  Ведущий привод будет подсчитывать время работы каждого частотного преобразователя и производить чередование.	
F9.12	Время работы ведущего частотного преобразователя	0~65535	мин		⊙		
F9.13	Время работы ведомого частотного преобразователя 1	0~65535	мин	Время определяется ведущим преобразователем и вспомогательным приводом	⊙		
F9.14	Время работы ведомого частотного преобразователя 2	0~65535	мин		⊙		
F9.15	Время работы ведомого частотного преобразователя 3	0~65535	мин		⊙		
F9.16	Время работы ведомого частотного преобразователя 4	0~65535	мин		⊙		
F9.17	Время работы ведомого частотного преобразователя 5	0~65535	мин		⊙		
<b>Пользовательские параметры</b>							
FD.00	Пароль изготовителя	00000~65535	-		0000	○	Пароль для входа в настройку группы параметров FD.
FD.01	Восстанов-	0~2	-		0	●	0: нет,

	ление заводских настроек					1: восстановление заводских настроек, 2: очистка журнала ошибок.
FD.02	Блокировка изменения параметров	0~1	-	0	○	0: изменение разрешено, 1: изменение запрещено.
<b>Параметры производителя</b>						
FE.00	Пароль	0000~9999	-	0000	○	Пароль для входа в настройку группы параметров FE.
FE.01	Количество записей ошибок	0~15	-	0000	○	-
FE.02	Время включения частотного преобразователя	0~65535	ч	0	○	-
FE.03	Время работы частотного преобразователя	0~65535	ч	0	○	По истечении данного времени частотный преобразователь выключится.

### Параметры текущего контроля D0

Функциональный код	Описание	Единица измерения
D0.00	Рабочая частота	0.01 Гц
D0.01	Установленная частота	0.01 Гц
D0.02	Напряжение на шине	0.1 В
D0.03	Выходное напряжение	1 В
D0.04	Выходной ток	0.01А
D0.05	Выходная мощность	0.1 кВт
D0.06	Выходной крутящий момент	0.1%
D0.07	Состояние входа DI	1
D0.08	Состояние выхода DO	1
D0.09	Напряжение AI1	0.01 В
D0.10	Напряжение AI2	0.01 В
D0.11	Общее время включения	1 ч
D0.12	Общее время работы	1 ч
D0.13	Общая потребляемая мощность	1 кВт/ч
D0.14	Скорость нагрузки	1 об/мин
D0.15	Настройка ПИД-регулятора	0.1 бар
D0.16	Обратная связь ПИД-регулятора	0.1 бар

### Параметры протокола ошибок

Функциональный код	Описание	Ошибка	Тип
E0.00	Тип при последней ошибке	-	◎

E0.01	Частота при последней ошибке		
E0.02	Ток при последней ошибке		
E0.03	Напряжение на шине при последней ошибке		
E0.04	Состояние входа при последней ошибке		
E0.05	Состояние выхода при последней ошибке		
E0.06	Состояние частотного преобразователя при последней ошибке		
E0.07	Время отказа при последней ошибке (начиная с момента подключения к источнику питания)		
E0.08	Время отказа при последней ошибке (начиная с момента работы)		
E0.09	Зарезервировано		
E0.10	Зарезервировано		

## 12. Меры предосторожности.

1. Для правильной и безопасной эксплуатации частотного преобразователя внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации и строго придерживайтесь его требований.
2. Эксплуатировать изделие разрешается только в соответствии с назначением, указанным в руководстве по эксплуатации.
3. Запрещается эксплуатировать изделие при возникновении поломки.
4. Запрещается устанавливать и эксплуатировать изделие вблизи источников тепла, легковоспламеняющихся и взрывоопасных объектов.
5. Техническое обслуживание изделия должен производить квалифицированный специалист.
6. Все работы с частотным преобразователем необходимо производить при выключенном электропитании.
7. Запрещается включать частотный преобразователь в электросеть без заземления и УЗО.
8. Во избежание повреждения частотного преобразователя запрещается подключать выходные клеммы к источнику питания.
9. Когда прибор подключен к электросети, во избежание удара током запрещается касаться его клемм.
10. Если произошел сбой в работе частотного преобразователя, отключите его. Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.
11. Запрещено самостоятельно разбирать и модифицировать изделие.
12. **Производитель не несет ответственность за несчастный случай или повреждение частотного преобразователя, вызванные его неправильной эксплуатацией или несоблюдением описанных в данном руководстве требований.**
13. Не допускается подключение сети питания переменного тока к клеммам выходного сигнала V, U, W.
14. Внутри частотного преобразователя находится большое количество конденсаторов, сохраняющих электрическую энергию, обслуживание

необходимо производить не ранее чем через 10 минут после выключения питания.

### 13. Хранение.

Храните частотный преобразователь в хорошо проветриваемом, сухом, защищенном от мороза, влаги, прямых солнечных лучей помещении при температуре от 0°C до +40°C.

### 14. Возможные неисправности и способы их устранения.

 Все работы с частотным преобразователем производите после его отключения от сети электропитания!			
Код	Возможная неисправность	Причина	Устранение неисправности
E002	Перегрузка по току при разгоне.	Слишком быстрый разгон.	Увеличьте время разгона.
		Низкое напряжение в сети электропитания.	Проверьте источник питания.
		Не хватает мощности частотного преобразователя.	Замените на более мощный.
E003	Перегрузка по току при замедлении.	Слишком быстрое замедление.	Увеличьте время замедления.
		Не хватает мощности частотного преобразователя.	Замените на более мощный.
E004	Перегрузка по току при постоянной скорости.	Резкое повышение нагрузки.	Проверьте нагрузку.
		Низкое напряжение в сети электропитания.	Проверьте источник питания.
		Не хватает мощности частотного преобразователя.	Замените на более мощный.
E005	Повышенное напряжение при разгоне.	Некорректное входное напряжение.	Проверьте источник питания.
		Перезапуск мотора при отключении питания.	Избегайте быстрого перезапуска мотора при отключении питания.
E006	Повышенное напряжение при замедлении.	Слишком быстрое замедление.	Увеличьте время замедления.
		Значительная нагрузка и высокая инерционность.	Добавьте тормозной модуль (если не установлен) и резистор.
		Некорректное входное напряжение.	Проверьте источник питания.
E007	Повышенное напряжение при постоянной скорости.	Некорректное входное напряжение.	Проверьте источник питания.
		Значительная инерция нагрузки.	Добавьте тормозной модуль (если не установлен) и резистор.
E008	Перегрузка буферного резистора.	Некорректное входное напряжение.	Проверьте источник питания.
E009	Пониженное напряжение на шине.	Низкое напряжение сети электропитания.	Проверьте входной источник питания.
E010	Перегрузка частотного	Слишком быстрый разгон.	Увеличьте время разгона.
		Перезапуск мотора	Избегайте быстрого

	преобразователя.	при отключении питания.	перезапуска мотора при отключении питания.
		Низкое напряжение сети электропитания.	Проверьте входной источник питания.
		Перегрузка.	Используйте более мощный частотный преобразователь.
E011	Перегрузка мотора.	Низкое напряжение сети электропитания.	Проверьте входной источник питания.
		Неправильная установка номинального тока мотора.	Проверьте установку номинального тока.
		Неправильная установка порога срабатывания защиты мотора от перегрузки.	Проверьте нагрузку и отрегулируйте крутящий момент.
		Недостаточная мощность частотного преобразователя.	Используйте подходящий мотор.
E012	Обрыв фазы на входе.	Обрыв фазы на входе R,S,T.	Проверьте входную мощность.
			Проверьте соединение.
E013	Потеря фазы на выходе.	Потеря фазы на выходных клеммах U, V, W.	Проверьте подключение проводов на клеммах. Проверьте мотор.
E014	Перегрев модуля частотного преобразователя.	Неисправность вентилятора, засорение каналов вентиляции.	Замените вентилятор и прочистите каналы вентиляции.
		Слишком высокая температура окружающей среды.	Обеспечьте дополнительно охлаждение.
		Неисправность цепи питания.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.
		Ошибка платы управления.	
E015	Внешние неисправности.	Неисправность внешних входных клемм.	Проверьте ввод внешнего оборудования.
E016	Ошибка связи.	Неправильно установлена скорость обмена.	Установите правильную скорость обмена.
		Сбои при передаче данных.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.
		Превышение времени задержки связи.	Проверьте подключение сетевого интерфейса.
E017	Неисправность реле.	Реле не замкнуто.	Обратитесь в гарантийную мастерскую для замены.
E018	Ошибка измерения тока.	Нарушение контакта в разъеме на плате управления.	Проверьте и переподключите.
		Неисправность цепи питания.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.
		Неисправность датчика Холла.	
		Неисправность силовых цепей.	
E022	Ошибка памяти EEPROM.	Сбой при считывании или записи управляющих параметров.	Нажмите клавишу сброса.
		Повреждение EEPROM.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.
E023	Короткое	Замыкание мотора на землю.	Обратитесь в гарантийную

	замыкание на землю.		мастерскую.
E024	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора.	Обрыв цепи датчика.	Проверьте подключение.
		Слишком короткое время определения ошибки связи.	Увеличьте время определения ошибки связи.
		Нет сигнала обратной связи.	Замените датчик.
E025	Время подключения превышает установленное.	Время подключения превысило установленное.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.
E026	Время работы превышает установленное.	Время работы превысило установленное.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.
E027	Срабатывание защиты от «сухого хода».	Недопустимое давление или уровень воды.	Проверьте уровень/давление воды.
		Неисправен датчик или плохой контакт. Отсутствует сигнал обратной связи.	Проверьте работоспособность и подключение датчика.
		Короткое время определения «сухого хода» (F4.03).	Проверьте соответствующий параметр.
		Низкая частота защиты от «сухого хода» (F4.02).	
		Небольшой ток защиты от «сухого хода» (F4.04).	
E028	Срабатывание сигнала о высоком давлении.	Ошибка сигнала обратной связи датчика.	Проверьте подключение датчика.
		Установлен слишком низкий верхний предел допустимого давления (F0.10).	Проверьте соответствующий параметр.
E029	Срабатывание сигнала о низком давлении.	Высокая нижняя граница допустимого давления (F0.11).	Измените параметр.
		Неисправен датчик или плохой контакт. Отсутствует сигнал обратной связи.	Проверьте подключение датчика.
		Неверный тип датчика.	
E031	Сигнализация о прорыве трубопровода.	Время обнаружения разрыва трубы слишком короткое (F4.10).	Обнаружение трубы (эта ошибка только для ручного сброса).
E050	Ошибка связи.	Некорректная связь с несколькими частотными преобразователями.	Выключите и включите снова.
			Проверьте параметр связи.
			Обратитесь в гарантийную мастерскую.
E098/ E099	Ошибка связи с клавиатурой.	Неисправна линия связи с клавиатурой.	Замените линию связи с клавиатурой.
		Неисправна плата управления.	Замените плату управления.
		Клавиатура неисправна.	Обратитесь в гарантийную мастерскую.

## 15. Гарантийные обязательства.

- Гарантийный срок хранения – 12 месяцев.
- Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев с даты продажи, но при отсутствии на паспорте штампа с указанием даты продажи, гарантийный срок исчисляется с даты изготовления (окончательный срок гарантии устанавливается непосредственно продавцом, но не может превышать 18 месяцев). Претензии не принимаются во всех случаях, указанных в гарантийном талоне, при отсутствии даты продажи и штампа магазина (росписи продавца) в данном руководстве по эксплуатации, отсутствии гарантийного талона.

**Продавец:**

Дата продажи \_\_\_\_\_

Срок действия гарантии \_\_\_\_\_

Предприятие торговли (продавец) \_\_\_\_\_

Место для печати продавца (росписи) \_\_\_\_\_

**Покупатель:** \_\_\_\_\_

С условиями и сроком гарантии, предложенными продавцом и указанными в гарантийном талоне, согласен. Изделие проверено и является исправным на момент покупки, изделие получено в полном комплекте, претензий к внешнему виду не имею.

(Место для росписи покупателя) \_\_\_\_\_

Изготовлено в КНР.

Производитель: ГУАНЬЧЖОУ САНЬЦЫНЬ ЭЛЕКТРИК КО., ЛТД

Дата производства:

Date of production:

Наша компания также рада предложить Вам широкий ассортимент  
других товаров:



**НАСОСЫ И НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**



**БЫТОВАЯ ТЕХНИКА**



**БЕНЗИНОВАЯ ТЕХНИКА**



**САДОВО-ОГОРОДНЫЙ ИНВЕНТАРЬ**



**КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**



*и многое другое...*