



Быстрый старт

ПЧ ELHART серии EMD PUMP — управление насосом по давлению
(задание уставки пид-регулятора по суточному графику)

Данный способ управления актуален при регулировании давления в сетях водоснабжения, режим водопотребления которых изменяется в течение суток. В этом режиме, в соответствии с заданием пользователя, преобразователь частоты автоматически изменяет уставку в заданное время суток (см. рисунок 1) и корректирует скорость вращения двигателя в зависимости от сигнала обратной связи, поступающего от подключенного датчика давления.

1. Схема подключения преобразователя частоты

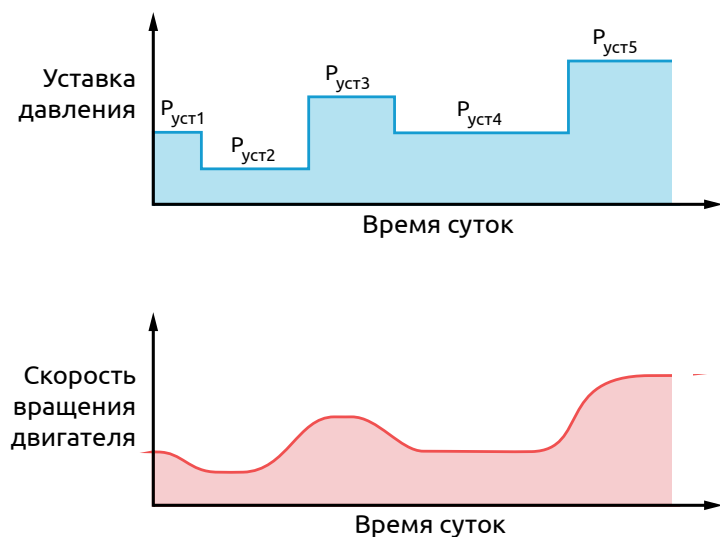


Рисунок 1 — Изменение уставки ПИД-регулятора по заданному суточному графику

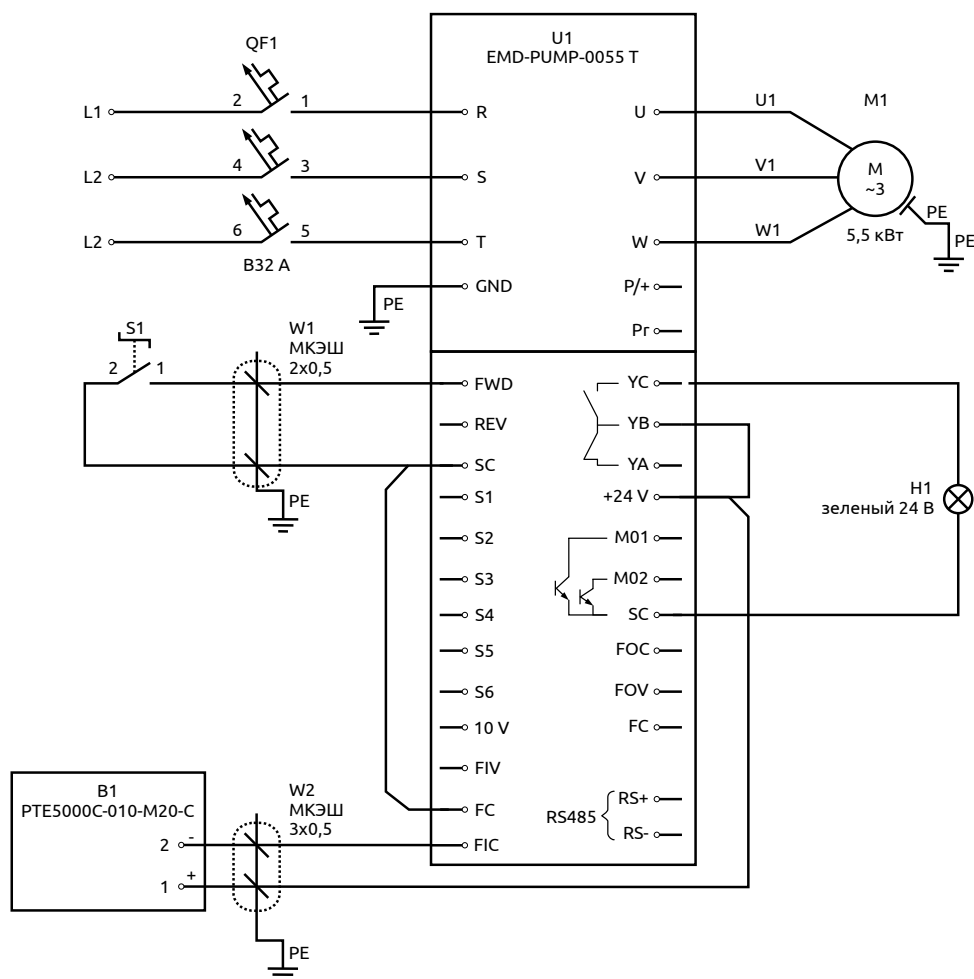


Рисунок 2 – Схема подключения ПЧ для управления насосом



Для использования встроенного блока питания 24 В необходимо объединить «общий вывод для аналоговых сигналов — FC» и «общий вывод для дискретных сигналов — SC» с помощью перемычки, как это показано на рисунке 2.

2. Используемое оборудование

Маркировка	Описание	
EMD-PUMP-0055 Т *	Преобразователь частоты ELHART (5,5 кВт, 12,5 А, 380 В, встроенный ПИД-регулятор, каскадный режим, график уставок, поддержание диф. давления, съемный пульт, RS-485 Modbus RTU), серия EMD-PUMP для насосов и вентиляторов	
PTE5000C-010-M20-C *	Датчик давления 0...10 бар, точность 0,5 %, выход 4...20 мА, M20*1,5 наружная резьба, питание 10...30 V DC, -20...+100 °C	
00000006782	Кран трехходовой м/м, M20x1,5 внутр. / G1/2 внутр., рабочее давление - 2,5 МПа, макс. - 6,0 МПа, макс. температура - 120 °C	
00000003126	Трубка сиф. петлевая прямая внутр. G1/2 / наруж. G1/2 (Нерж. сталь 08X18H10, 250 бар, 300 °C)	
№4 БП-КР-40-G1/2	Бобышка приварная (штуцер приварной под кран для манометра, высота 40 мм, G1/2 наружная, d=21 мм)	
BPRxxK	Потенциометр (установка 22 мм)	
B100S20	Переключатель 0-1 с фикс. 1 НО	
AD22DS-024	Лампа (LED) зеленый сигнал. матрица d22мм, зеленый 24В	

* — модификация определяется при заказе.

3. Порядок установки и подключения используемого оборудования

Установку и подключение ПЧ, двигателя, а также датчика давления, используемого в данной схеме управления, необходимо осуществлять в соответствии с рекомендациями, приведенными в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Порядок установки и подключения ПЧ ELHART серии EMD-PUMP

Проверка параметров ПЧ и двигателя	
1	Убедитесь, что номер модели и технические характеристики на заводской этикетке, закрепленной на корпусе преобразователя, соответствуют заказу.
2	Номинальный ток ПЧ должен быть больше либо равен номинальному току подключенного электродвигателя (указано на табличке электродвигателя), в противном случае привод не сможет развивать номинальный момент.
3	Сетевое напряжение должно соответствовать напряжению питания ПЧ (указано на этикетке, закрепленной на корпусе ПЧ). В случае, если сетевое напряжение окажется ниже номинального напряжения питания ПЧ, прибор будет работать с пониженными характеристиками, либо с ошибкой. Подключение прибора к сетевому напряжению, превышающему номинальное напряжение питания ПЧ, указанное в технических параметрах, не допускается!
4	Номинальное напряжение питания электродвигателя должно соответствовать значению выходного напряжения ПЧ. Как правило, напряжение питания электродвигателя определяется схемой соединения его обмоток. Поэтому необходимо проверить, каким образом соединены обмотки электродвигателя (звездой или треугольником) и какому значению напряжения соответствует данная схема подключения (указано на табличке электродвигателя).

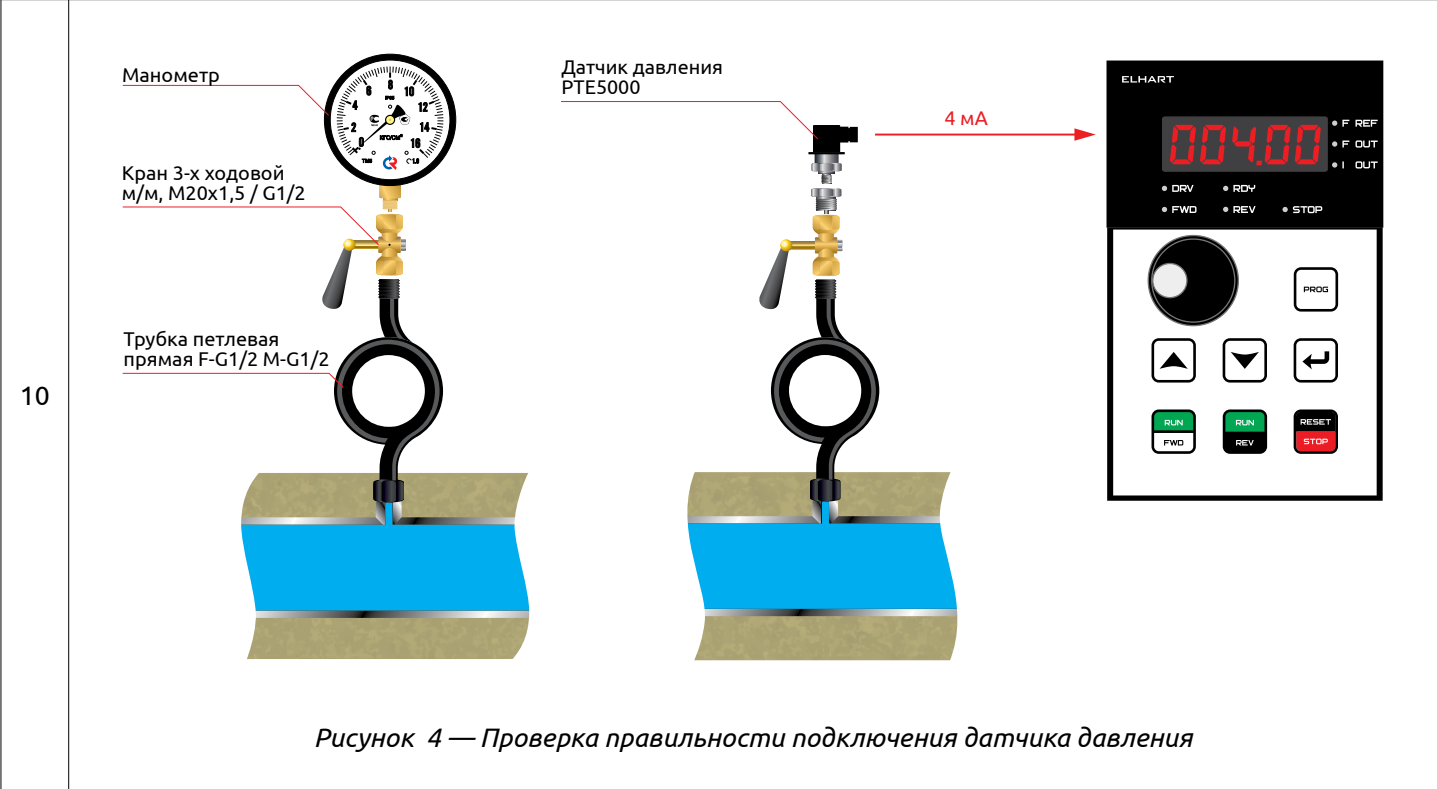
Продолжение таблицы 1

5	Двухскоростные двигатели, двигатели с фазным ротором и двигатели, которые раньше пускались по схеме «звезда-треугольник», должны быть постоянно включены по одной рабочей схеме и на одну скорость.
Установка ПЧ	
6	Перед установкой преобразователя частоты, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и всеми предупреждениями.
7	Условия эксплуатации ПЧ должны соответствовать степени защиты корпуса, стандартное исполнение ПЧ – IP20.
8	Запрещается использование ПЧ в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей и прочих агрессивных веществ. Прибор должен быть установлен в месте, защищенном от воздействия влажности, капель воды, пыли, коррозионно-опасных веществ, а также высоких температур, электрических разрядов и вибраций.
9	Необходимо предусмотреть воздушное пространство для осуществления вентиляции ПЧ: • не менее 50 мм по бокам; • не менее 150 мм сверху/снизу.
10	При установке в шкафу нескольких преобразователей необходимо разместить их так, чтобы все приборы располагались в одном горизонтальном ряду (минимальное расстояние между ними не менее 50 мм).
11	Условия окружающей среды, в которых планируется работа ПЧ, должны соответствовать следующим параметрам: • температура окружающего воздуха — от -10 °C до +40 °C (без обмерзания), • относительная влажность воздуха — без образования конденсата.
Подключение ПЧ	
12	Перед началом работ по подключению необходимо убедиться в отсутствии напряжения на подключаемых проводах и клеммах.
13	ПЧ должен иметь индивидуальное заземление. Длина линии заземления должна быть минимальной. Сечения заземляющих проводников выбираются в соответствии с нормативными документами (см. ПУЭ 7, пункт 1.7.126).
14	Сечения кабелей для подключения электродвигателя и питания к ПЧ должны соответствовать сечениям, приведенным в руководстве по эксплуатации ПЧ. Для подключения преобразователя рекомендуется применять экранированный кабель. Экранирующая оплетка кабеля соединяется с точками заземления с двух сторон.
15	Параметры автоматического выключателя / предохранителя должны соответствовать параметрам, приведенным в руководстве по эксплуатации ПЧ.
16	Прокладывайте питающий кабель и управляющие провода в отдельных коробах для защиты от помех. Параллельно размещенные провода должны быть разнесены не менее чем на 100 мм. Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом 90°. Рекомендуется использовать экранированные кабели с сечением жил 0,5-1,5 мм².
17	Должна быть соблюдена фазировка подключения электродвигателя к клеммам ПЧ (клеммы U, V, и W преобразователя частоты должны быть подключены к соответствующим клеммам электродвигателя).
18	Не допускается наличие в силовой цепи между ПЧ и электродвигателем конденсаторных батарей для компенсации реактивной мощности.
19	Не используйте для запуска и останова двигателя контактор или другое коммутационное устройство. Для этого предназначен пульт управления или дискретные входы ПЧ. Разрыв силовой цепи «Преобразователь-Двигатель» в рабочем режиме может привести к выходу из строя ПЧ.
20	Длина кабеля, соединяющего ПЧ и двигатель, не должна превышать 30 м. Если длина кабеля превышает 30 метров, необходимо использовать моторный дроссель. Рекомендуемые параметры моторного дросселя и схема его подключения приведены в руководстве по эксплуатации на соответствующий ПЧ.
21	Провода линии питания подключаются к клеммам R, S и T преобразователя частоты (питание не подавать). Подключение ПЧ рекомендуется осуществлять экранированным кабелем. Экранирующая оплетка кабеля соединяется с точками заземления с двух сторон.

Таблица 2 — Порядок установки и подключения датчика давления серии PTE5000C

Проверка параметров датчика давления	
1	Убедитесь, что номер модели и технические характеристики, указанные на корпусе датчика давления, соответствуют заказу.

2	Проверьте соответствие технических характеристик дополнительного оборудования параметрам технологического процесса.
Установка датчика давления	
3	Перед установкой датчика, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и всеми предупреждениями.
4	Присоединение и отсоединение датчиков давления серии PTE5000С от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться только после сброса давления в ней до атмосферного, а также при отключенном электропитании.
5	ЗАПРЕЩЕНО вкручивать датчик в перекрытый кран. При монтаже датчиков необходимо пользоваться трехходовыми кранами (для исключения передавливания сенсора сжатым воздухом) и сифонными трубками (при высокой температуре измеряемой среды — 100°C и выше). Рекомендуемые схемы монтажа датчиков давления изображены на рисунке 3. <i>Установка на горизонтальном участке трубопровода</i> <i>Установка на вертикальном участке трубопровода</i> Рисунок 3 — Схема монтажа датчика давления
Подключение датчика давления	
6	Подключение датчика производится экранированным кабелем (желательно использование витой пары). Прокладывайте питающий кабель и управляющие провода в отдельных коробах для защиты от помех. Параллельно размещенные провода должны быть разнесены не менее чем на 100 мм. Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом 90°.
7	После подключения провода к колодке коннектора датчика давления через кабельный ввод убедитесь в том, что сальник кабельного ввода плотно закручен, чтобы влага не могла попасть на электронику датчика. Избегайте попадания струи воды сильного напора на датчик. Рекомендуется обеспечить такую ориентацию кабеля, чтобы вода стекала вниз самотеком, не попадая на коннектор.
8	После осуществления всех подключений убедитесь, что все винты клемм прочно затянуты. В противном случае это может стать причиной короткого замыкания.
9	Подайте питание на ПЧ — дисплей прибора должен включиться.
10	Для проверки правильности подключения датчика давления к преобразователю частоты необходимо зайти в параметр F0.24 — Значение сигнала на входе FIV или F0.25 — Значение сигнала на входе FIC (в зависимости от того, к какому аналоговому входу подключен датчик) и убедиться, что уровень выходного сигнала датчика соответствует уровню измеряемого давления (см. рисунок 4).



4. Алгоритм настройки ПЧ

Настройка преобразователя частоты осуществляется с помощью кнопок, расположенных на пульте управления. Описание назначения кнопок и светодиодной индикации приведено в таблицах 3 и 4, схема навигации по меню преобразователя частоты изображена на рисунке 5.

Параметры настройки ПЧ приведены в таблице 5.

Таблица 3 — Описание органов управления

Кнопка	Название	Описание
	Кнопка «Меню»	Кнопка входа в меню параметров.
	Кнопки навигации	Выбор параметра и изменение его значения.
	Кнопка «Ввод»	Смена текущего экрана отображения. В меню: - быстрое нажатие – переключение разряда; - удержание (в течение 3-х секунд) – вход в параметр или подтверждение изменения.
	Потенциометр	Вращение – изменение уставки частоты. Нажатие – смена текущего экрана отображения.
	Кнопка «Стоп»	Остановка вращения двигателя (в случае управления с пульта). Сброс ошибок.
	Кнопка «Пуск/Вперед»	Запуск вращения двигателя в прямом направлении.
	Кнопка «Пуск/Реверс»	Запуск вращения двигателя в обратном направлении.

Таблица 4 — Описание светодиодной индикации

Светодиодный индикатор	Описание
DRV	ПЧ в работе (подан сигнал «Пуск»).
RDY	ПЧ в режиме ожидания.
FREF	На дисплее отображена заданная частота.
FOUT	На дисплее отображена выходная частота.
IOUT	На дисплее отображена величина выходного тока.
FWD	ПЧ работает в режиме вращения в прямом направлении.
REV	ПЧ работает в режиме вращения в обратном направлении.
STOP	ПЧ в режиме «Стоп».

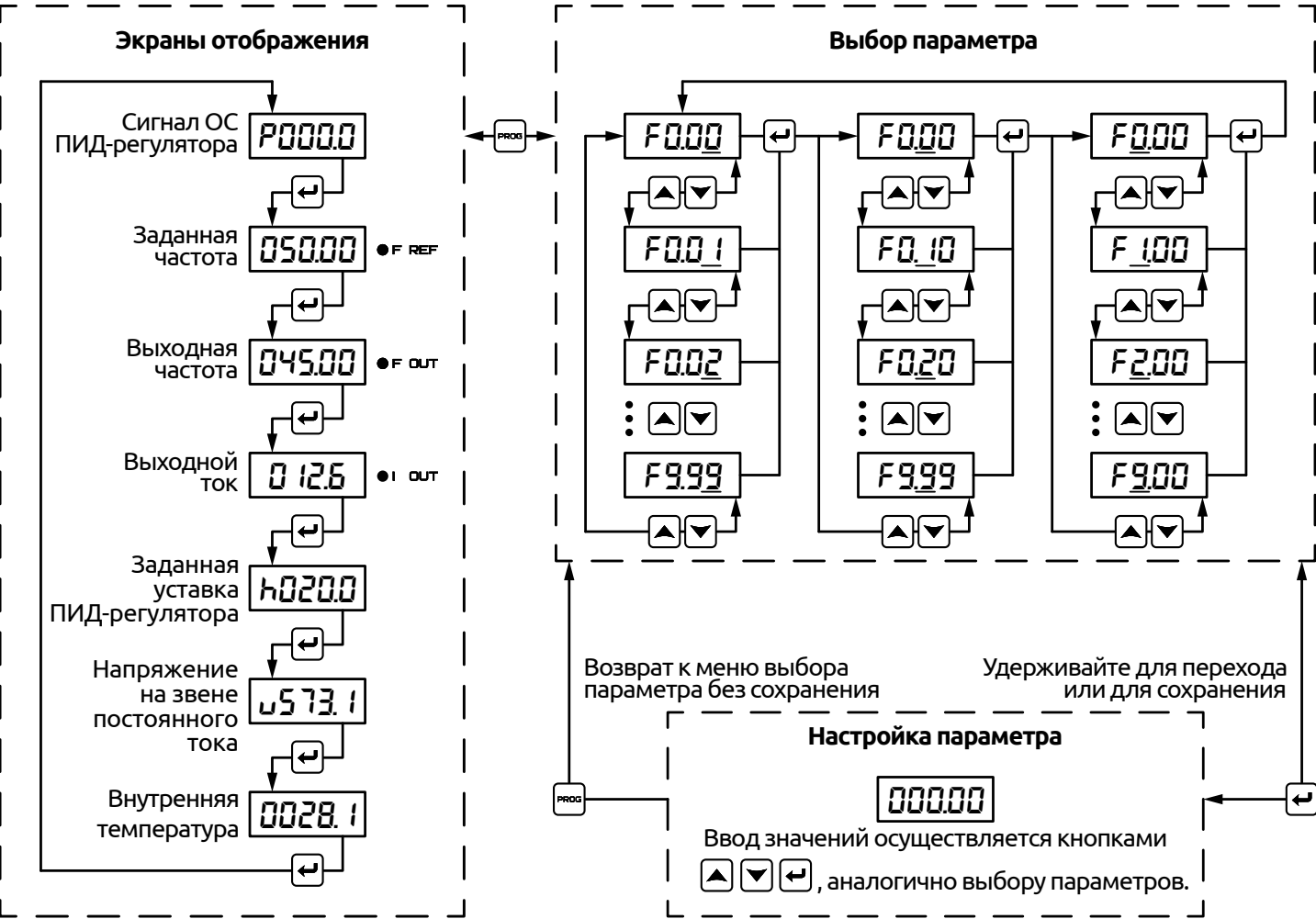


Рисунок 5 — Блок-схема навигации пульта управления

Таблица 5 — Настраиваемые параметры

Код	Параметр	Описание	Выставленное значение
F1.17	Установка заводских параметров	Установить заводские параметры	8
F0.00	Параметр, отображаемый на дисплее после подачи питания	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	6
F1.02	Источник команд управления	Многофункциональные дискретные входы	1
F1.03	Блокировка кнопки «STOP» на пульте управления	Кнопка заблокирована	0
F1.04	Блокировка вращения назад	Вращение назад запрещено	0
F1.06	Минимальная выходная частота	25 Гц	25

Продолжение таблицы 5

F1.07	Время ускорения	15 сек	15
F2.01	Способ остановки двигателя	Остановка на выбеге	1
F3.03	Минимальный ток на входе FIC	4 мА	4
F3.04	Максимальный ток на входе FIC	20 мА	20
F3.15	Многофункциональный дискретный вход FWD	Команда «Пуск» (3-х проводное управление, контакт НО)	5
F3.25	Многофункциональный релейный выход YA, YB, YC	ПЧ работает	1
F6.00	Включение ПИД-регулятора	Включен	1
F6.01	Тип обратной связи ПИД-регулятора	Отрицательная обратная связь	0
F6.02	Источник задания уставки ПИД-регулятора	Фиксированные уставки F6.60...F6.67	0
F6.03	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Аналоговый сигнал на входе FIC	1
F6.28	Установка времени, секунды	0...60 сек	-
F6.29	Установка времени, минуты	0...60 мин	-
F6.30	Установка времени, часы	0...24 час	-
F6.31	Установка даты, дни	1...31 день	-
F6.32	Установка даты, месяцы	1...12 мес	-
F6.33	Установка даты, год	00...99 год	-
F6.34	Режим работы двигателя 1	Работа от преобразователя частоты	1
F6.35	Режим работы двигателя 2	Не используется	0
F6.36	Режим работы двигателя 3	Не используется	0
F6.37	Режим работы двигателя 4	Не используется	0
F6.38	Режим работы двигателя 5	Не используется	0
F6.39	Режим работы двигателя 6	Не используется	0
F6.40	Режим работы двигателя 7	Не используется	0
F6.52	Время включения уставки давления 1	00.00...23.59	-
F6.53	Время включения уставки давления 2	00.00...23.59	-
F6.54	Время включения уставки давления 3	00.00...23.59	-
F6.55	Время включения уставки давления 4	00.00...23.59	-
F6.56	Время включения уставки давления 5	00.00...23.59	-
F6.57	Время включения уставки давления 6	00.00...23.59	-
F6.58	Время включения уставки давления 7	00.00...23.59	-
F6.59	Время включения уставки давления 8	00.00...23.59	-
F6.60	Уставка давления 1	0...100%	-
F6.61	Уставка давления 2	0...100%	-
F6.62	Уставка давления 3	0...100%	-
F6.63	Уставка давления 4	0...100%	-
F6.64	Уставка давления 5	0...100%	-
F6.65	Уставка давления 6	0...100%	-
F6.66	Уставка давления 7	0...100%	-
F6.67	Уставка давления 8	0...100%	-
F6.68	Возможность ухода в спящий режим	Активна	255
F6.69	Допустимое отклонение сигнала обратной связи от уставки для перехода в спящий режим	5%	5
F6.70	Время задержки перехода в спящий режим	60 сек	60
F6.71	Частота перехода в спящий режим	25 Гц	25

F6.73	Допустимое отклонение сигнала обратной связи от уставки для выхода из спящего режима	3%	3
F6.74	Время задержки выхода из спящего режима	3 сек	3

Для осуществления автоматического запуска ПЧ (например, в установках без обслуживающего персонала) после пропадания питания необходимо задействовать функцию **«Автостарт после подачи питания»** (см. таблица 6).



Не используйте данную функцию при нестабильном питающем напряжении.

Таблица 6 - Включение автостарта после подачи питания

Код	Параметр	Описание	Выставленное значение
F4.16	Автостарт после подачи питания	Разрешен	1
F4.17	Задержка автостарта после подачи питания	0...10,0 сек	-

При пропадании питающего напряжения ПЧ сохранит команду на запуск. При подаче питания ПЧ произведет запуск электродвигателя после истечения времени ожидания, заданного в параметре F4.17.

Если данная функция не включена, при подаче питания на ПЧ необходимо осуществить сброс и повторную подачу сигнала «Пуск» на дискретный вход FWD.

Для исключения несанкционированного доступа к параметрам настройки ПЧ необходимо установить блокировку изменения параметров (см. таблица 7).

Таблица 7 - Включение автостарта после подачи питания

Код	Параметр	Описание	Выставленное значение
F1.18	Блокировка изменения параметров	Блокировка установлена	1



В данном документе приведен частный случай настройки ПЧ, при необходимости параметры настройки могут быть скорректированы в соответствии с требованиями технологического процесса. Расширенное описание параметров настройки приведено в руководстве по эксплуатации.

