ОВЕН ШУН1

Шкаф управления насосом



руководство по эксплуатации

Содержание

Введение 2
Сокращения и аббревиатуры, используемые в руководстве: 3
1 Назначение 4
2 Технические характеристики и условия эксплуатации 5
2.1 Технические характеристики прибора 5
2.2 Условия эксплуатации прибора 5
3 Устройство изделия 6
4 Программирование изделия 7
4.1 Краткое описание алгоритма работы шкафа управления насосом 7
4.2 Быстрая настройка основных функций управления насосом 9
4.2.1 Задание параметров двигателя и автоматическая адаптация 9
4.2.2 Определение параметров разгона/замедления 10
4.2.3 Управление с помощью ЛПО2 ПЧВ 10
4.3 Сетевые настройки 11
4.4 Определение параметров датчика 12
4.4.1 Изменение текущей уставки давления в ПЧВ 13
4.4.2 Настройка спящего режима 14
4.4.3 Настройки ПИ-регулятора 15
4.5 «Спящий режим» на ПЛК ПЧВ 16
4.6 Настройка отображения давления на ИТП-11 17
5 Монтаж и подключение 20
5.1 Монтаж прибора 20
5.2 Монтаж внешних связей 20
5.2.1 Общие требования 20
6 Эксплуатация изделия 22
6.1 Возможные неисправности и способы их устранения 22
7 Меры безопасности 24
8 Техническое обслуживание 26
9 Маркировка 26
10 Комплектность 26
11 Гарантийные обязательства 27
12 Транспортирование и хранение 27
Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры 28
Приложение Б. Схема электрических соединений 29
Приложение В. Листинг параметров ПЧВ 30
Приложение Г. Номенклатура компонентов ШУН 32
Лист регистрации изменений 33

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием шкафов управления насосами (в дальнейшем по тексту именуемых «ШУН», «станция» или «изделие»).

ПЧВ выпускаются в разных исполнениях, отличающихся друг от друга питающим напряжением, выходной мощностью и наличием встроенной системы динамического торможения электромотора.

Пример обозначения изделия управления насосом:

ОВЕН Высота ШУН1-2К2-В-41

В обозначении:

ШУН1 – шкаф управления 1 насосом;
2К2 – мощность ПЧВ1,2 (К37, К75, 1К5, 2К2, 3К, 4К, 5К5, 7К5, 11К, 15К, 18К);
В – напряжение питания (А - 220 В; В – 380 В);
41 – степень защиты (41 - IP41, 54 - IP54,65 - IP65);

Также, при заказе шкафа управления можно заказать дополнительные опции:

ПП-1 - Прямой пуск насоса;
ВА-1 - Внешний амперметр на передней панели;
КФ-1 - Контроль фаз на передней панели;
СХ-1 - Датчик сухого хода;
ОВЕН ПД100ДИ – Датчик давления.

Сокращения и аббревиатуры, используемые в руководстве:

АД	-	Асинхронный двигатель
ААД	-	Автоматическая адаптация двигателя
АОЭ	-	Автоматическая оптимизация энергопотребления
АСУТП	-	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ЖКИ	-	Жидкокристаллический индикатор (на локальной панели оператора)
ЛПО	-	Локальная панель оператора – съемная лицевая панель прибора, предназначенная для индикации значений параметров работы прибора и для программирования работы прибора
ОС	-	Обратная связь
ПИ-регулятор	-	Пропорционально-интегральный регулятор
ПК	-	Персональный компьютер
ПЛК	-	Программируемый логический контроллер
ПЧВ	-	Преобразователь частоты векторный.
ШИМ	-	Широтно-импульсная модуляция
ШУН	-	Шкаф управления насосом
ЦИ	-	Цифровой индикатор
ЭМС	-	Электромагнитная совместимость

1 Назначение

Станция предназначена для защиты и управления производительностью электронасосов изменением частоты питающего напряжения.

Станция обеспечивает:

- защиту электронасоса от коротких замыканий, длительных перегрузок и неполнофазных режимов работы;
- работу в режиме стабилизации давления по сигналам датчика с токовым выходным сигналом;
- плавный пуск и останов электронасоса;
- индикацию аварии по сигналу датчика «сухого хода»;
- использование "спящего режима", когда насос отключается при отсутствии водоразбора;
- дополнительную защиту от обрыва фазы (реле контроля фаз) (опция);
- индикация нагрузки (амперметр) (опция);
- визуальный контроль наличия фаз (опция);

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики прибора

Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Характеристика	Значение
Напряжение силовой цепи	380/220 В ± 10 %
Частота переменного тока	50 Гц
Максимальный угол открытия дверцы, град.	105
Класс защиты замка на дверце по ГОСТ 5089-97	1
Средний срок службы, лет	8

Остальные характеристики меняются, в зависимости от исполнения изделия и установленного ПЧВ, подробнее см. Приложение А.

По степени защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц корпуса ШУН имеют исполнение IP41 (опционально IP54 или IP65) по ГОСТ 14254.

2.2 Условия эксплуатации прибора

Станция предназначена для работы в интервале температур от 0 до +35 °С и относительной влажности воздуха до 90 % (без образования конденсата). Окружающая среда не должна содержать взрывоопасных или агрессивных газов, не должна содержать токопроводящей пыли.

Вибрация не более 1 g на частоте 20 Гц.

3 Устройство изделия

Конструкция изделия обеспечивает одностороннее обслуживание и настенную установку. Подвод питания и линий связи осуществляется снизу.

ШУН изготавливается из листовых деталей. С лицевой стороны расположена дверца с замком, обеспечивающим защиту от несанкционированного доступа.

На дверце расположены органы управления и индикации изделия:

- Лампа «СЕТЬ» предназначена для индикации наличия напряжения питания на входе шкафа;
- Лампа «СУХОЙ ХОД» предназначена для индикации аварии «Сухой ход», получаемой от датчика сухого хода. При нормальной работе насоса или отсутствии датчика сухого хода неактивна. В случае возникновения аварии питание насоса отключается;
- Лампа «Авария» активна в случае возникновения аварии ПЧВ. Список аварий см. РП ПЧВ1,2 Приложение А;
- Переключатель «Питание преобразователя» предназначен для подачи питания на преобразователь частоты;
- Переключатель «Пуск насоса» предназначен для запуска насоса;
- На встроенном приборе ОВЕН ИТП-11 индицируется текущее значение давления, в барах.



Рисунок 3.1 – Органы индикации и управления

4 Программирование изделия

ПЧВ, входящий в состав станции, содержит готовую конфигурацию управления поддержания заданного давления со спящим режимом. При проведении пусконаладочных работ пользователь может изменить под конкретную задачу некоторые параметры этого алгоритма. Далее приведено краткое описание предполагаемых для изменения параметров.

Наиболее полное описание программирования ПЧВ приведено в РП на ПЧВ1,2. Описание возможных программных конфигураций приведено в РПР на ПЧВ1,2. Особенности программирования ИТП-11 приведены в руководстве по эксплуатации на ТИП-11.

4.1 Краткое описание алгоритма работы шкафа управления насосом

Принцип работы шкафа основан на схеме включения электродвигателя по сигналу от внешнего датчика обратной связи (давление) с оптимизацией энергопотребления и возможностью перехода в «спящий» режим.

Сигнал от датчика давления сравнивается с фиксированным заданием преобразователя частоты. На основе этого рассогласования встроенный в ПЧВ ПИ-регулятор задает частоту вращения крыльчатки насоса.

Функция «спящий режим»

Данная функция оптимизирует работу изделия. Если давление в системе достигло значения задания и не изменяется в течении определенного времени (нет расхода), то преобразователь частоты останавливает насос и переходит в «спящий режим» (рисунок 4.1).

Это сокращает потребление электроэнергии и уменьшает износ оборудования. Если давление в системе становится меньше задания, то преобразователь частоты выходит из «спящего режима» и продолжается обычная работа

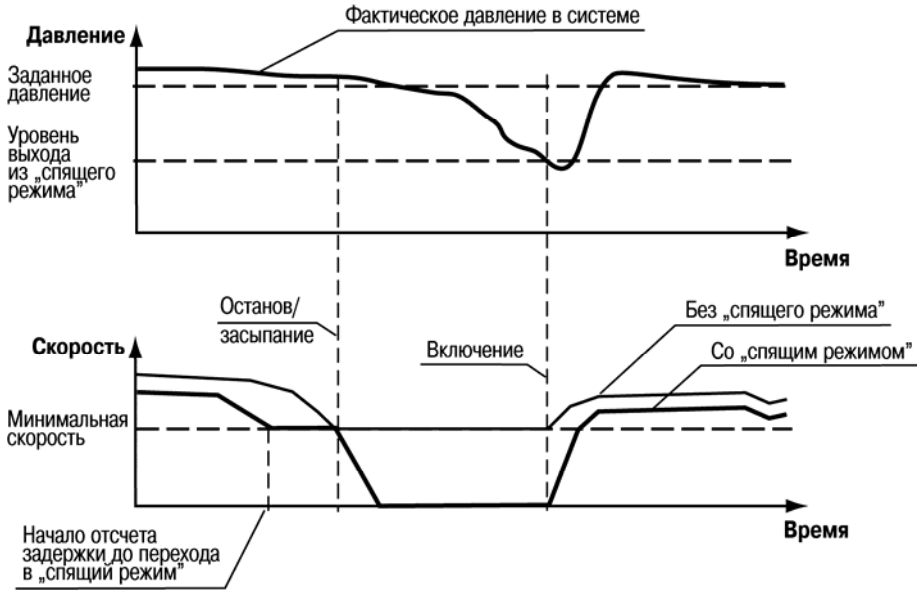


Рисунок 4.1 - Принцип работы в спящем режиме

Функция «Оптимизация энергопотребления»

Эта функция применяется для оптимально энергосберегающего регулирования скорости центробежных насосов. В основе ее лежит подача напряжения, оптимизированного для квадратичной характеристики нагрузочного момента двигателя. Кроме того, функция автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ) точно адаптирует напряжение к изменяющейся токовой нагрузке, уменьшая тем самым расход энергии и акустический шум двигателя (см. рисунок 4.2).

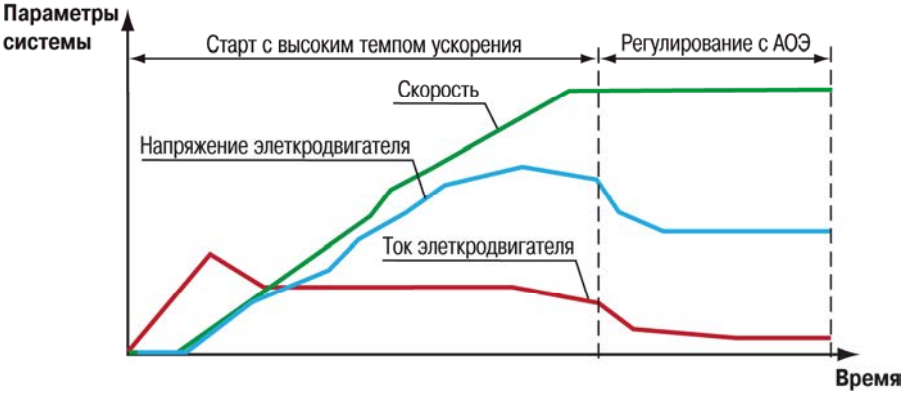


Рисунок 4.2 - Принцип работы оптимизации энергопотребления

4.2 Быстрая настройка основных функций управления насосом

Шкаф управления насосом поставляется покупателю с ПЧВ, который содержит программу управления насосом, достаточную для большинства случаев.

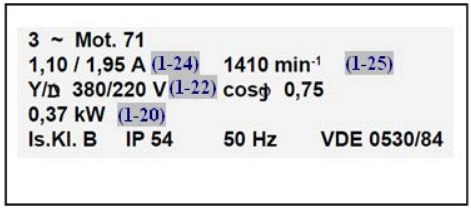
В этой программе пользователю может потребоваться изменение нескольких основных параметров и служебных настроек. Такие служебные настройки рассмотрены ниже. Полностью принципы и порядок программирования ПЧВ рассмотрены в документе «Преобразователи частоты векторные ПЧВ1-ХХ и ПЧВ2-ХХ. Руководство по программированию».

4.2.1 Задание параметров двигателя и автоматическая адаптация

Установите на ПЧВ локальную панель оператора. Нажмите кнопку Menu один раз Выберите вариант QM1. Нажмите кнопку ВВОД. Введите в ПЧВ параметры с шильдика двигателя по таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Параметры электродвигателя

№	Наименование параметра	
1	Мощность двигателя, кВт (kW)	1-20
2	Номинальное напряжение двигателя, В (V)	1-22
3	Номинальная частота напряжения питания двигателя, Гц (Hz)	1-23
4	Ток двигателя, А	1-24
5	Номинальная частота вращения двигателя, об/мин (rpm)	1-25



Проведите автоматическую адаптацию электродвигателя (ААД) в последовательности:

– Установите для параметра 1-29 значение (2) – «ААД. Включено».

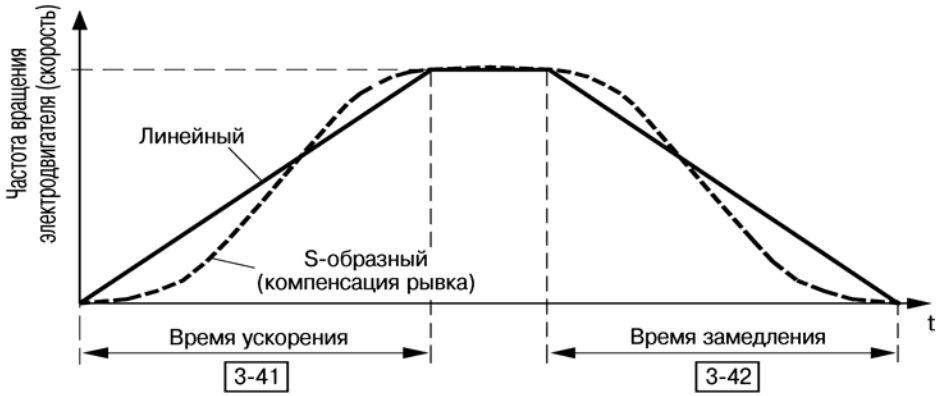
– Нажмите кнопку «ВВОД» - на ЛПО появится сообщение «PUSH hand».

– Нажмите кнопку «ПУСК/РУЧН.» для запуска процесса ААД.

– После автоматического выполнения операций на ЖКИ появится сообщение «PUSH ОК».

– Завершите автоматическую адаптацию двигателя нажатием кнопки «ВВОД».

4.2.2 Определение параметров разгона/замедления



Эти параметры определяют в режиме поддержания давления минимальное время, которое потребуется ПЧВ для изменения частоты вращения от минимально допустимой до максимально допустимой. Для систем с тяжелым стартом также рекомендуется задать S-образную характеристику разгона/замедления.

Задайте требуемое время и режим разгона и замедления:

3-40 – Изменение скорости (**0-линейное** (по умолчанию), 2 – S-образное);

3-41 – Время разгона (по умолчанию **3 сек**);

3-42 – Время замедления (по умолчанию **3 сек**).

4.2.3 Управление с помощью ЛПО2 ПЧВ

В состоянии поставки ПЧВ1 и ПЧВ2 имеют программную конфигурацию и значения параметров по умолчанию (заводские настройки) для управления скоростью двигателя, от 0 до 50 Гц. Подключите ПЧВ к питанию. Нажмите кнопку «ПУСК/РУЧН», затем кнопками «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» на ЛПО2 управляйте скоростью вращения двигателя (см. рисунок 4.4).

В этом режиме удобно проверить правильность направления вращения двигателя перед полноценным запуском в автоматическом режиме.



Рисунок 4.4

4.3 Сетевые настройки

У ПЧВ в составе ШУН сетевые настройки заранее введены для возможности настройки с помощью конфигуратора и удобного подключения к ПЛК и SCADA-системам. Сетевые настройки ПЧВ приведены в таблице 4.2.

Полужирным шрифтом выделены значения для ПЧВ в составе ШУН.

Таблица 4.2

Настройки порта. Параметры для конфигурирования порта ПЧВ		
8-30	0; 2 [0]	Протокол: используемый протокол; изменение протокола не вступает в силу до отключения ПЧВ: 0 – не используется; **2 – Modbus.**
8-31	1 – 126; [1]	Адрес для шины. [**1** - 126] – диапазон адреса шины ПЧВ;
8-32	0 – 4 [2]	Задает скорость передачи данных порта (бод). Значение выбирается из вариантов: «0» – 2400; «1» – 4800; **«2» – 9600 (по умолчанию);** «3» – 19200; «4» – 38400.
8-33	0 – 3 [0]	Задает контроль четности данных. Значение выбирается из вариантов: «0» – контроль четности отсутствует (по умолчанию); «1» – проверка на нечетность; **«2» – контроль четности отсутствует, 1 стоповый бит;** «3» – контроль четности отсутствует, 2 стоповых бита.

4.4 Определение параметров датчика

По умолчанию в алгоритме ПЧВ определен датчик давления с выходом 4-20 мА. для диапазона 0-10 бар. При подключении датчика с другими параметрами необходимо изменить параметры ПЧВ, приведенные в таблице 4.3 с помощью ЛПО или с использованием быстрого меню «Аналоговые входы/выходы» конфигуратора ПЧВ.

Таблица 4.3 - Параметры ПЧВ, определяющие подключенный датчик давления

№	Номер параметра	Назначение параметра	Настройка ШУН	Заводские настройки
1	6-22	Минимальный ток датчика	4	0,14
2	6-23	Максимальный ток датчика	20	20
3	6-24	Выходной сигнал, соответствующий минимальному току датчика	0	0
4	6-25	Выходной сигнал, соответствующий минимальному току датчика	10	50

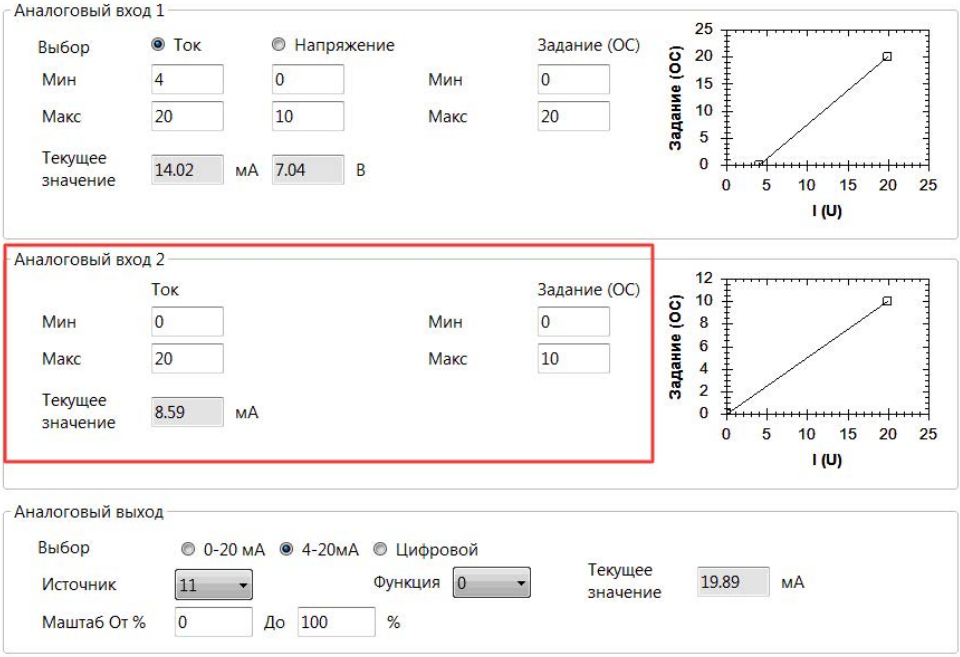


Рисунок 4.5 - Ввод параметров датчика в конфигураторе ПЧВ1,2

4.4.1 Изменение текущей уставки давления в ПЧВ

В конфигурации ШУН по умолчанию предполагается фиксированная уставка 4 бар, которая может быть изменена в диапазоне от 0 до 10 бар.

Для изменения уставки необходимо изменить параметры, приведенные в таблице 4.4 с помощью ЛПО или быстрого меню «Выбор заданий» конфигуратора ПЧВ1,2.

Обратите внимание, что текущая уставка (3-10) задается в ПЧВ **в процентах** от максимального задания (3-03).

Таблица 4.4

№	Номер параметра	Назначение параметра	Настройка ШУН	Заводские настройки
1	3-02	Минимальное здание, бар	0	0
2	3-03	Максимальное задание, бар	10	50
3	3-10[0]	Предустановленное задание, % от 3-03	40	0

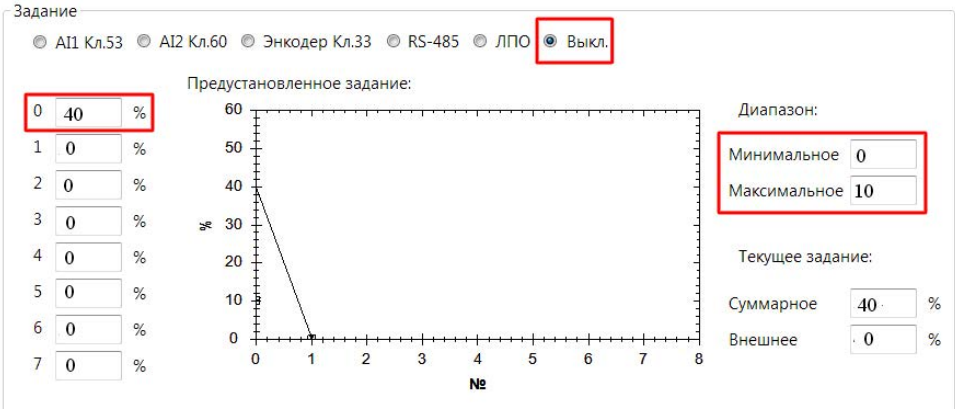


Рисунок 4.6 - Окно «Выбор заданий» конфигуратора ПЧВ1,2 (выделены настройки, отличные от заводских)

4.4.2 Настройка спящего режима

Спящий режим в ШУН реализован в форме программы встроенного ПЛК ПЧВ. Основные параметры, которые пользователь может изменить в программе спящего режима приведены в таблице 4.5. Полные настройки «Спящего» режима приведены в листинге программы управления ПЧВ ШУН (см. Приложение В).

Таблица 4.5 - Основные параметры «Спящего» режима ПЧВ ШУН

№	Номер параметра	Назначение параметра	Настройка ШУН	Заводские настройки
1	13-00	Включение/отключение «Спящего» режима	1 (Включен)	0(отключен)
2	13-12[0]	Давление при пробуждении (пока давление больше привод «спит»)	3 бар	0
3	13-12[1]	Скорость при засыпании	20 Гц	0
4	13-20[1]	Задержка пробуждения Минимальное время сна	5 сек	0
5	13-20[2]	Задержка засыпания Минимальное время работы	15 сек	0

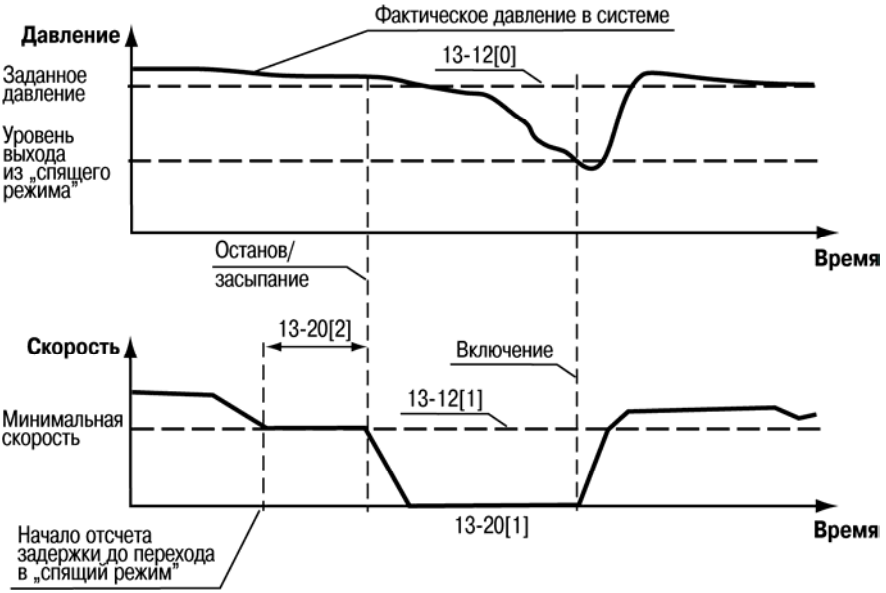


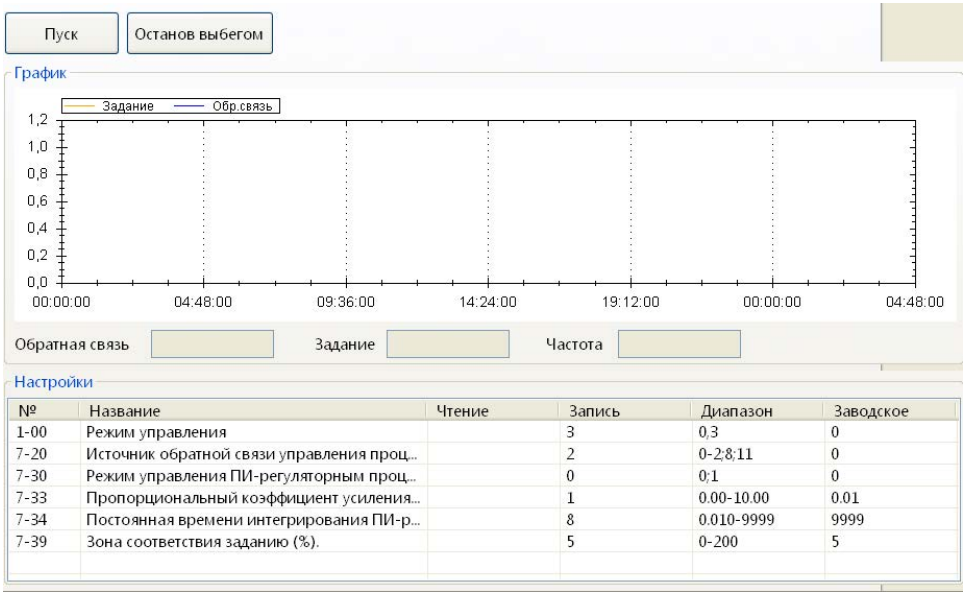
Рисунок 4.7 - Параметры «спящего» режима для ОВЕН ПЧВ1,2 ШУН1

4.4.3 Настройки ПИ-регулятора

В программе ШУН по умолчанию участвует ПИ-регулятор, поддерживающий заданное давление. Во время пусконаладки пользователь может изменить настройки с помощью ЛПО или графического модуля «ПИ-регулирование» конфигуратора ПЧВ1,2. Основные параметры ПИ-регулятора приведены в таблице 4.6. Полностью параметры настройки ПИ-регулятора показаны в листинге параметров настройки ПЧВ.

Таблица 4.6 - Настройки ПИ-регулятора

№	Номер параметра	Назначение параметра	Настройка ШУН	Заводские настройки
1	**7-20**	**Источник обратной связи для ПИ регулятора**	2 (клемма 60)	0(нет)
2	**7-33**	**Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора**	1	0.01
3	**7-34**	**Интегральный коэффициент ПИ-регулятора**	8	9999



№	Название	Чтение	Запись	Диапазон	Заводское
1-00	Режим управления		3	0;3	0
7-20	Источник обратной связи управления проц...		2	0-2;8;11	0
7-30	Режим управления ПИ-регуляторным проц...		0	0;1	0
7-33	Пропорциональный коэффициент усиления...		1	0.00-10.00	0.01
7-34	Постоянная времени интегрирования ПИ-р...		8	0.010-9999	9999
7-39	Зона соответствия заданию (%).		5	0-200	5

Рисунок 4.8 - Модуль настройки ПИ-регулятора в конфигураторе ПЧВ1,2

4.5 «Спящий режим» на ПЛК ПЧВ

Алгоритм «SLEEP с гистерезисом» предназначен для обеспечения дополнительной экономии электроэнергии и продления срока службы оборудования насосной станции за счет установленных условий «засыпания/пробуждения» с индикацией режима работы контактами реле. Предлагаемая конфигурация может использоваться, как дополнение к конфигурации «Поддержание заданного давления» с теми же заданными начальными условиями.

Условие «засыпания» возникает при отсутствии расхода воды в гидросистеме (давление и скорость на уровне уставок компараторов: 13-12[0] и 13-12[1]) при этом, привод останавливается с выбегом. После выполнения условия «пробуждения» (снижение давления до 13-12[2]) привод включается в работу.

Иллюстрация работы алгоритма представлена на рисунке 4.9.

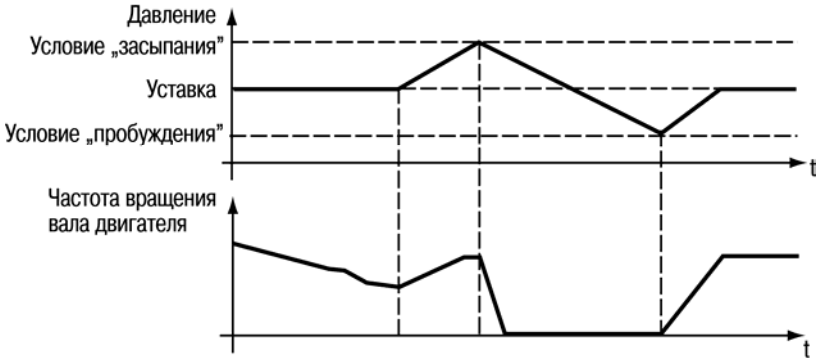


Рисунок 4.9 – Графическая схема спящего режима

Таблица 4.7 - Пример программной конфигурации

№	Код	Наименование	Знач.	Примечание
1	Введите конфигурацию 8.6 «Режим поддержания заданного давления»			
2	5-40	Функция реле	8	Работа по заданию
3	13-00	Режим ПЛК	1	ПЛК активен
4	13-10[0]	Операнд компаратора 0	2	Сигнал ОС, бар
5	13-10[1]	Операнд компаратора 1	3	Скорость АД, Гц
6	13-10[2]	Операнд компаратора 2	2	Сигнал ОС, бар
7	13-11[0]	Логика компаратора 0	2	Больше, чем 13-10(0)
8	13-11[1]	Логика компаратора 1	0	Меньше, чем 13-10(1)
9	13-11[0]	Логика компаратора 2	0	Меньше, чем 13-10(0)
10	13-12[0]	Уставка компаратора 0, бар	3,9	Условие «засыпания»
11	13-12[1]	Уставка компаратора 1, Гц	20,1	Скорость «засыпания»
12	13-12[2]	Уставка компаратора 2, бар	3,5	Условие «пробуждения»
13	13-51[0]	Событие ПЛК (0)	22	Компаратор 0
14	13-51[1]	Событие ПЛК (1)	23	Компаратор 1
15	13-51[2]	Событие ПЛК (2)	24	Компаратор 2
16	13-52[0]	Действие ПЛК (0)	22	Пуск
17	13-52[1]	Действие ПЛК (1)	24	Останов
18	13-52[2]	Действие ПЛК (2)	22	Пуск

4.6 Настройка отображения давления на ИТП-11

Общая схема работы прибора в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» приведена на рисунке 4.10.

Вход в режим программирования осуществляется нажатием на кнопку [ПРОГ.]. Если прибор включается впервые или включена защита паролем, на индикаторе прибора отображается надпись **0** (см. рисунок 4.10).

С помощью кнопок ⋀ и ⋁ следует установить значение пароля (заводская установка – значение пароля «5») и нажать кнопку ПРОГ. для перехода к выбору параметров для редактирования.

Примечания – В случае введения неправильного пароля пользователь не получает доступа в меню настройки параметров прибора, и прибор возвращается в режим «РАБОТА».

Если защита паролем отключена (параметр PS установлен в значение oFF), при входе в режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» запрос пароля не производится, прибор нажатием кнопки ПРОГ. переходит к параметру PS – включение/отключение защиты от несанкционированного доступа к изменению параметров прибора (см. рисунок 4.10).

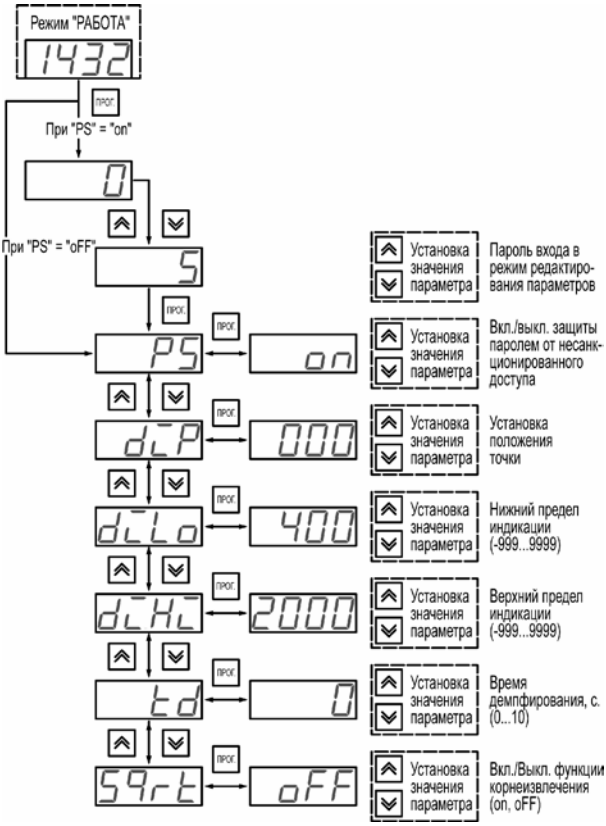


Рисунок 4.10

1 Во время индикации на дисплее пункта меню PS при нажатии кнопки ⋀ отображается «- - - -», что означает невозможность двигаться далее вверх по меню.

2 Во время индикации на дисплее пункта меню SYrt при нажатии кнопки ⌄ отображается «- - - -L», что означает невозможность двигаться далее вниз по меню.
Вход в режим изменения выбранного параметра выполняется коротким (менее 1 сек) нажатием кнопки ПРОГ.. В результате на дисплее индицируется текущее значение параметра или его заводская настройка (если данный параметр изменяется впервые).
На рисунке 4.10 представлены значения параметров, которые являются заводскими настройками.

Изменение значения редактируемого параметра осуществляется кнопками ⌃ и ⌄.

После установки на дисплее требуемого значения параметра (перечень параметров и возможные значения представлены в Приложении В) нажатием кнопки ПРОГ. осуществляется сохранение значения параметра в памяти прибора и возвращение к перечню параметров.

Для возврата прибора в режим «РАБОТА» необходимо выполнить длительное нажатие (более 5 сек) кнопки ПРОГ..

Выход в режим «РАБОТА» также осуществляется по истечении 20 сек, в течении которых не производились операции с кнопками.

5 Монтаж и подключение

5.1 Монтаж прибора

5.1 Закрепить станцию на стене.

5.2 Подключить корпус станции к защитному проводнику.

5.3 Произвести подключение к станции согласно рисунку Б.1.

5.4 При необходимости, провести настройку преобразователя – ввести программируемые параметры. Параметры следует вводить с учетом результатов их воздействия на работу преобразователя частоты и электродвигателя.

При изготовлении станции введены параметры для работы станции с электродвигателем заданной мощности и для работы преобразователя в режиме поддержания заданного давления.

5.2 Монтаж внешних связей

5.2.1 Общие требования

5.2.1.1 Подключение внешних цепей к прибору производится по схеме, приведенной в Приложении Б.

5.2.1.2 Для подключения к ПЧВ двигателя и кабелей управления без применения кабельных каналов рекомендуется использовать экранированные/ бронированные кабели, в том числе – внутри шкафов, в которых размещаются приборы.

5.2.1.3 Экран должен покрывать не менее 80 %. поверхности кабеля Он должен быть изготовлен из металла.

5.2.1.4 При подключении к прибору экрана/бронированной оболочки следует использовать кабельные зажимы или сальники с низким сопротивлением. Подключение свитыми концами (косичками) не рекомендуется: оно увеличивает сопротивление экрана на высоких частотах и снижает его эффективность.

5.2.1.5 Монтаж с использованием жестких металлических кабельных каналов не требует применения экранированных кабелей, однако сетевой кабель и кабели к двигателю должны прокладываться в отдельных кабельных каналах.

Внимание! Характеристики ЭМС гибких кабельных каналов существенно различаются; необходимую информацию следует получить от изготовителя.

5.2.1.6 Экранирующие оболочки или кабельные каналы следует заземлить с обоих концов, на двигателе и на ПЧВ.

5.2.1.7 К кабелям сетевого питания особые требования не предъявляются.

5.2.1.8 При подключении кабелей к прибору следует соблюдать величины моментов затяжки клемм, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Моменты затяжки клемм, Нм

Сеть	Двигатель	Клеммы управления	Земля	Реле
1,4	0,7	0,15	3	0,5

5.2.1.9 При подключении кабелей к прибору следует соблюдать следующие величины длин и сечений кабелей:

- максимальная длина экранированного/бронированного кабеля – 15 м;
- максимальная длина неэкранированного/небронированного кабеля – 50 м;
- максимальное сечение проводов к двигателю, сети, раздельным нагрузкам и тормозу – 16 мм^2;
- максимальное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже жестким проводом – 1,5 мм^2 (2×0,75 мм^2);
- максимальное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким кабелем – 1 мм^2;
- максимальное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже кабелем с центральной жилой – 0,5 мм^2;
- минимальное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления –0,25 мм^2.

5.6 Монтаж датчика сухого хода (только для скважинного насоса). Датчик устанавливается на водоподъемную трубу на высоте 1м. от насоса. В качестве проводника используется провод сечением 1,5 – 2,5 мм^2. В качестве второго проводника используется водоподъемная труба (см. рисунок 5.1).

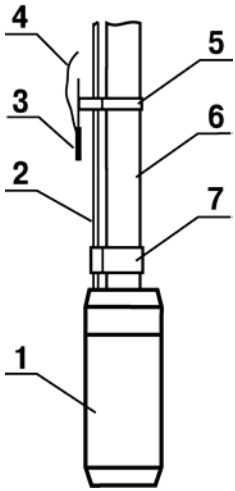


Рисунок 5.1

Цифрами обозначено: 1 – насос, 2 – кабель питания, 3 - датчик сухого хода, 4 - интерфейсный провод датчика сухого хода, 5 – хомут, 6- труба, 7 - пояс

6 Эксплуатация изделия

6.1 Для включения в работу станции необходимо:

- установить переключатель ПУСК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ в положение «ОТКЛ»
- включить автоматические выключатели
- подать не станцию напряжение

Переключатель ПИТАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ установить в положение ВКЛ. Пуск преобразователя (включение электродвигателя) осуществить установкой переключателя ПУСК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ в положение ВКЛ;

6.2 Установку давления стабилизации осуществлять с пульта управления преобразователем частоты.

6.3 При отключении станции по сигналу с датчика «сухого хода», для сброса запоминания следует снять и вновь подать напряжение на станцию. Если датчик «сухого хода» не установлен, следует установить резистор 180 Ом 5 Вт.

6.4 Фазировку двигателя проводить переключением проводов идущих к электродвигателю.

6.1 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 6.1. Схема соединений приведена в Приложении Б.

Таблица 6.1

Проявление неисправности	Возможные причины	Метод устранения
Лампа «СЕТЬ» не горит	Не подается напряжение.	Убедиться, что на вводной автоматический выключатель подается напряжение. Подать напряжение на станцию.
	Неисправен автоматический выключатель	Проверить наличие напряжения на автоматических выключателях. Заменить автоматический выключатель
	Неисправна лампа «СЕТЬ»	Убедиться, что подается напряжение на лампу «СЕТЬ». Заменить лампу сеть
При включении питания ПЧВ дисплей преобразователя не работает	Неисправность переключателя	Убедиться, что переключатель исправен. Заменить переключатель
	Неисправность магнитного контактора	Убедиться, что подается напряжение на контактор. Заменить магнитный пускатель
	Неисправность ПЧВ	Обратиться в сервисный центр

Окончание таблицы 6.1

Проявление неисправности	Возможные причины	Метод устранения
При запуске станции загорается лампа «сухой ход».	Не снято запоминание «сухого хода»	Снять напряжение со станции на время не менее 5 сек.
	Неисправен датчик «сухого хода»	Проверить замыкание датчика «сухого хода». Заменить датчик. Если датчик не используется, поставить перемычку с сопротивлением 180 Ом (5 Вт)
	Неисправно реле «сухого хода»	Проверить исправность реле. Заменить реле.
	Неисправность блока питания цепи контроля «сухого хода»	Проверить наличие напряжения на выходе блока питания 220/24 В. Обратиться в сервисный центр
В режиме «РАБОТА» Lo на ЦИ ИТП-11	На входе прибора токовый сигнал менее 3,8 мА	Проверить входной сигнал
В режиме «РАБОТА» Hi на ЦИ ИТП-11	На входе прибора токовый сигнал более 22,5 мА	Проверить входной сигнал
Индикация на ИТП-11 отсутствует	Отсутствует входной сигнал или неправильная полярность входного сигнала	Проверить наличие входного сигнала

7 Меры безопасности

7.1 ПЧВ должен устанавливаться во взрывобезопасной зоне.

7.2 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током ПЧВ соответствует классу I по ГОСТ Р МЭК 60950.

Внимание! При монтаже ПЧВ следует помнить, что на открытых контактах его клеммной колодки в период эксплуатации присутствует напряжение питания, опасное для жизни человека. Доступ к ПЧВ должен быть разрешен только квалифицированным специалистам.

7.3 Любые работы по подключению и техническому обслуживанию ПЧВ необходимо производить только при отключенном питании и отсутствии напряжения в линиях связи.

7.4 При подключении и проверке ПЧВ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

7.5 Указания по технике безопасности.

7.5.1 Преобразователь частоты должен быть заземлен.

7.5.2 Запрещается отсоединять разъемы сетевого питания, разъемы двигателя, пока преобразователь частоты подключен к питающей сети.

ВНИМАНИЕ!
Кнопка «Стоп/Сброс» не выполняет функции защитного выключателя. Она не отключает преобразователь частоты от сети.

7.5.3 Высокое напряжение в цепи постоянного тока может сохраняться, даже если ЖКИ и светодиоды погасли.

7.5.4 Прежде чем прикасаться к потенциально опасным токоведущим частям ПЧВ любых типоразмеров, следует подождать не менее четырёх минут после отключения питания.

ВНИМАНИЕ!
Прикосновение к токоведущим частям может быть опасно для жизни даже после того, как оборудование было отключено от сети.
Убедитесь также, что отключены другие внешние источники напряжения, в т. ч. Промежуточная цепь постоянного тока.

7.5.5 Ток утечки на землю двигателя, подключенного к ПЧВ, не должен превышать 3,5 мА. Усиленное защитное заземление должно производиться с помощью медного провода сечением не менее 10 мм^2 или же дополнительного провода PE того же сечения, что и проводники питающей сети, подключенного отдельно. Защитное заземление ПЧВ должно соответствовать требованиям государственных и местных норм и правил.

7.5.6 Преобразователь частоты может создавать постоянный ток в защитном проводнике. Для дополнительной защиты рекомендуется использовать датчик тока несимметрии с временной задержкой.

Возможна защита двигателя от перегрузки путем установки параметра 1-90 «Тепловая защита двигателя» на значение «ЭТР: отключение».

7.5.7 Монтаж в случае изолированной сети электропитания, т.е. сети IT.

Максимальное напряжение питания, допустимое при подключении к сети: 440 В.

7.5.8 Для уменьшения нелинейных искажений в сети рекомендуется использовать дополнительные сетевые фильтры.

Внимание! Следует исключить **возможность непреднамеренного пуска.**

7.5.9 Чтобы предотвратить непреднамеренный пуск перед изменением параметров, следует нажать кнопку «СТОП/СБРОС».

7.5.10 Для полной защиты от непреднамеренного пуска ПЧВ и двигателя и обеспечения безопасности персонала следует отсоединить преобразователь частоты от сети.

8 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание прибора производится не реже одного раза в шесть месяцев и состоит из контроля крепления изделия и его компонентов, контроля электрических соединений, а также удаления пыли и грязи с поверхности корпуса, из вентиляционного канала и с клеммных колодок изделия.

9 Маркировка

9.1 Маркировка прибора соответствует ГОСТ 26830, ГОСТ 30668, требованиям ТУ на прибор.

9.2 На приборе нанесены:

– знак добровольной сертификации,
– условное обозначение прибора,
– наименование изделия;
– степень защиты по ГОСТ Р МЭК 60950,
– род питающего тока и напряжение питания
– мощность нагрузки,
– максимальная выходная частота;
– класс оборудования по ГОСТ Р 60950,
– заводской номер.
– год выпуска.

9.3 На потребительскую тару нанесена маркировка, содержащая следующие сведения:

- наименование прибора;
- заводской номер прибора и год выпуска.

10 Комплектность

Изделие	– 1 шт.
Паспорт	– 1 экз.
Руководство по эксплуатации ШУН	– 1 экз.
Руководство по проектированию ПЧВ1,2	– 1 экз.
Руководство по программированию ПЧВ1,2	– 1 шт.
Руководство по эксплуатации ПЧВ1,2	– 1 экз.
Руководство по эксплуатации ИТП-11	– 1 экз.
Гарантийный талон	– 1 экз.

Примечание – Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия. Полная комплектность указана в паспорте прибора.

11 Гарантийные обязательства

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня продажи.

11.3 В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока, при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, предприятие изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

11.4 Порядок передачи изделия в ремонт содержатся в паспорте и в гарантийном талоне.

12 Транспортирование и хранение

12.1 Хранение станции должно производиться в сухом, закрытом и вентилируемом помещении при отсутствии паров вредно действующих на материалы и изоляцию.

12.2 В части климатических факторов, хранение и транспортирование должно производиться при температуре от минус 20 до +40 °С и относительной влажности до 90 % (без образования конденсата).

12.3 Транспортирование станции должно производиться с соблюдением мер предосторожности, согласно манипуляционным знакам, наносимым на таре.

Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры

Габаритные и присоединительные размеры прибора приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Мощность насоса, кВт	Мощность ПЧВ, кВт	Размеры ПЧВ, мм	Размер шкафа ШхВхГ,мм	Расстояние между крепежными отверстиями ШхВ, мм
0,37	0,75	150x70x148	400x400x200	317x317
0,75	1,50	176×75×168	400x400x200	317x317
1,50	2,20	176×75×168	400x400x200	317x317
2,20	3,00	239×90×194	400x500x220	346x449
3,00	4,00	239×90×194	400x500x220	346x449
4,00	5,50	239×90×194	400x500x220	346x449
5,50	7,50	239×90×194	400x500x220	346x449
7,50	11,00	292×125×241	400x600x250	550x350
11,00	15,00	292×125×241	400x600x250	550x350
15,00	18,00	335×165×248	600x600x250	550x550
18,00	22,00	335×165×248	600x600x250	550x550

Приложение Б. Схема электрических соединений

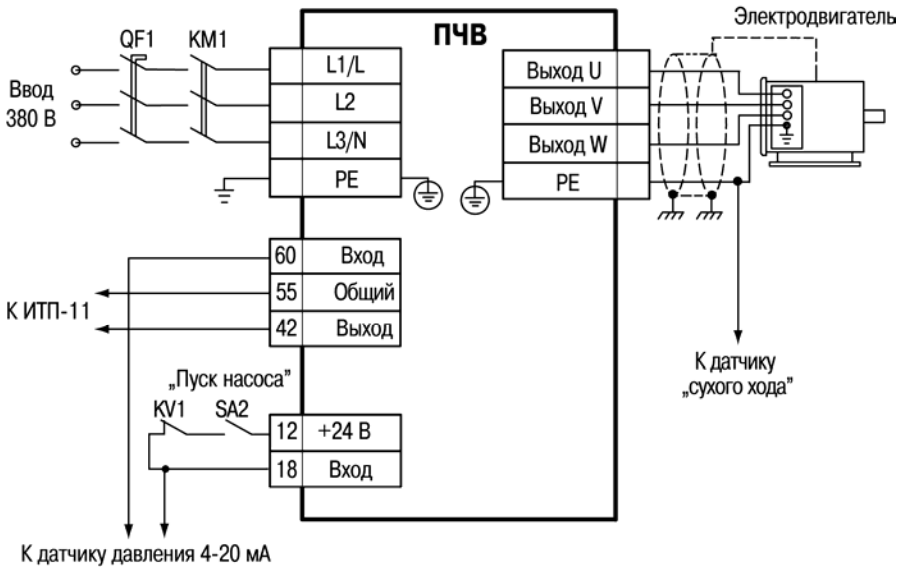


Рисунок Б.1 – Схема подключений

QF1 – автоматический выключатель;
KM1 – магнитный пускатель;
KV1 – реле РЭК-220 В 50 Гц.

Приложение В. Листинг параметров ПЧВ

№	Код	Наименование	Знач	Примечание
1	0-04	Функция АПВ	0	Режим до отключения питания
2	1-00	Режим конфигурирования	3	Замкнутый контур ПИ-регулятора
3	1-03	Характер крутящего момента	2	АОЭ включена
4	3-03	Максимальное задание, бар	10	Верхнее значение диапазона
5	3-10[0]	Предустановленное задание 0,%	40	Руст = 4 бар; (Iуст = 10,4 мА);
6	3-15	Источник задания 1	0	Не используется
7	3-16	Источник задания 2	0	Не используется
8	3-17	Источник задания 3	0	Не используется
9	3-41	Время разгона, сек	5	Настройка от гидроудара
10	3-42	Время замедления, сек	5	Настройка от гидроудара
11	4-14	Верхний предел скорости, Гц	50	Номинальная скорость
12	6-22	Низкий ток входа клемма 60, мА	4	Нижнее значение шкалы
13	6-25	Масштаб высокого.задания, бар	10	Верхний предел датчика, Рдв
14	6-90	Режим работы аналогового выхода	1	0-20 мА
15	6-91	Функция аналогового выхода	12	Сигнал обратной связи
16	7-20	Источник ОС для ПИ-регулятора	2	Клемма 60. Сигнал ОС в 16-52, бар
17	7-33	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	1	Настройка от перерегулирования
18	7-34	Интегральный коэффициент ПИ-регулятора	8	Постоянная времени ОС
19	14-41	Минимальное намагничивание (АОЭ), %	50	Автоматическая оптимизация
20	5-40	Функция реле	9	Аварийный сигнал
21	13-00	Режим ПЛК	1	ПЛК активен
22	13-10[0]	Операнд КОМП0	2	Обратная связь, бар
23	13-10[1]	Операнд КОМП1	3	Скорость, Гц
24	13-11[0]	Логика КОМП0	0	Меньше, чем
25	13-11[1]	Логика КОМП1	0	Меньше, чем
26	13-12[0]	Уставка КОМП0, бар	3	Давление при пробуждении
27	13-12[1]	Уставка КОМП1, Гц	20	Скорость при засыпании
28	13-20[0]	Время ТАЙМ0, сек	0	Задержка СТАРТ
29	13-20[1]	Время ТАЙМ1, сек	15	Задержка пробуждения. Минимальное время сна

№	Код	Наименование	Знач	Примечание
30	13-20[2]	Время ТАЙМ2, сек	5	Задержка засыпания. Минимальное время работы
31	13-40[0]	Булев вход 1 ЛС0	31	Использование ТАЙМ1
32	13-41[0]	Оператор 1 ЛС0	1	И
33	13-42[0]	Булев вход 2 ЛС0	22	Использование КОМП0
34	13-40[1]	Булев вход 1 ЛС1	32	Использование ТАЙМ2
35	13-41[1]	Оператор 1 ЛС1	1	И
36	13-42[1]	Булев вход 2 ЛС1	23	Использование КОМП1
37	13-43[1]	Оператор 2 ЛС1	4	(13-41/42) ИЛИ - (13-44) НЕ
38	13-44[1]	Булев вход 3 ЛС1	33	Клемма 18
39	13-51[0]	Событие 0 ПЛК	2	Работа
40	13-51[1]	Событие 1 ПЛК	30	Использование ТАЙМ0
41	13-51[2]	Событие 2 ПЛК	30	Использование ТАЙМ0
42	13-51[3]	Событие 3 ПЛК	26	Использование ЛС0
43	13-51[4]	Событие 4 ПЛК	31	Использование ТАЙМ1
44	13-51[5]	Событие 5 ПЛК	27	Использование ЛС1
45	13-52[0]	Действие 0 ПЛК	29	Запуск ТАЙМ0
46	13-52[1]	Действие 1 ПЛК	24	Команда СТОП
47	13-52[2]	Действие 2 ПЛК	30	Запуск ТАЙМ1
48	13-52[3]	Действие 3 ПЛК	22	Команда СТАРТ
49	13-52[4]	Действие 4 ПЛК	31	Запуск ТАЙМ2
50	13-52[5]	Действие 5 ПЛК	1	Нет действия

Приложение Г. Номенклатура компонентов ШУН

Наименование	Количество, шт	Изготовитель
Преобразователь частоты ПЧВ	1	ОВЕН
Панель управления ПЧВ	1	ОВЕН
Корпус металлический ЩМП	1	«ВАС» г.Подольск
Автоматический выключатель трехполюсный ВА 47-29	1	ИЭК
Автоматический выключатель однополюсный ВА 47-29	1	ИЭК
Контактор малогабаритный КМИ	1	ИЭК
Блок питания БП60Б-Д4	1	ОВЕН
Клеммник ЗНИ-6	4	ИЭК
Клеммник ЗНИ-10	3	ИЭК
Резистор 10 Вт 180 Ом	2	Тайвань
Лампа	2	ОВЕН
Переключатель	2	ОВЕН
Индикатор давления ИТП-11	1	ОВЕН
Лицевая панель (наклейка)	1	Высота
N-шина	1	ИЭК
Реле 24 В РЭК	1	ИЭК
Реле 220 В РЭК	1	ИЭК
Колодка для реле РЭК	2	ИЭК
Резистор переменный 4,7 кОм	1	NoName

Лист регистрации изменений

№ версии	Содержание изменений	Дата внесения	Автор



Центральный офис:
111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
Тел.: (495) 221-60-64 (многоканальный)
Факс: (495) 728-41-45
www.owen.ru
Отдел сбыта: sales@owen.ru
Группа тех. поддержки: support@owen.ru

Рег. № 1619
Зак. №