

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ЭКОПРОМКОНТРОЛЬ»

**ЩСУ-П
ЩИТ СТАНЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ НАСОСНОГО АГРЕГАТА
НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
К-2**

**ООО «ЭкоПромКонтроль»
2012г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Комплект поставки	3
5. Принцип работы и состав станции	4
6. Описание работы станции	5, 6
7. Указание мер безопасности	6
8. Подготовка к работе	7
9. Порядок работы	8
10. Техническое обслуживание и условия эксплуатации	8
11. Правила транспортирования и хранения	9

1. Введение

1.1. Инструкция по эксплуатации совмещена с техническим описанием и предназначена для ознакомления с устройством станции, ее техническими данными, правилами применения, проверки и эксплуатации.

1.2. При эксплуатации станции следует пользоваться настоящей инструкцией по эксплуатации.

2. Назначение

2.1. Станция управления предназначена для автоматического и ручного управления насосным агрегатом с асинхронным электродвигателем, работающем в системах холодного и горячего водоснабжения и может работать как составная часть системы электрооборудования тепловых пунктов коммунального хозяйства.

2.2. Станция управления может работать в следующих условиях:

- максимальные значения температуры окружающего воздуха от -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$ (при условии обеспечения непрерывной работы станции);
- относительная влажность воздуха не более 90 % при 25°C без конденсации влаги;
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- длительное отклонение напряжения питания сети от +10 % до -10 %.
- нормированная температура при транспортировании и хранении должна быть от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$.
- допустимый срок хранения – 2 года.

2.3. Структура условного обозначения станции управления:

ЩСУ-П-XXX-XXX-Д, где:

ЩСУ	-	щит станции автоматического управления насосным агрегатом,
П	-	наличие преобразователя частоты,
XXX	-	мощность подключаемого электродвигателя,
XXX	-	номинальный ток инвертора,
Д	-	наличие блока автоматики.

3. Технические данные

Степень защиты - IP31

Род тока питающей сети - переменный.

Номинальная частота сети - 50 Гц.

Номинальное напряжение питания - 380 В.

Количество подключаемых насосных агрегатов - 1.

4. Комплект поставки

В состав шкафа управления входят: преобразователь частоты, релейно-контакторная схема для работы напрямую от сети, реле контроля перекоса и чередования фаз, тепловое реле, измерительный модуль.

Измерительный модуль, включает в себя: датчик давления с аналоговым выходом, электроконтактный манометр и все необходимые переходники.

5. Принцип работы и состав станции

5.1. Принцип работы станции заключается в обеспечении возможности работы насосного агрегата от преобразователя частоты.

5.2. Станция управления состоит из:

- преобразователя частоты со встроенным ПИД- регулятором, обеспечивающим плавный пуск и останов, а также управление электродвигателем станции в функции выбранной технологической переменной, оснащенного пультом управления и программирования, позволяющего визуальное контролировать один из многих возможных параметров, характеризующих режимы работы преобразователя частоты, фиксирующего историю неисправностей;
- панели управления и сигнализации, позволяющей осуществлять ручное и автоматическое управление преобразователем частоты и насосным агрегатом, визуальный контроль за режимами работы преобразователя частоты и насосного агрегата, а также оперативно задавать и изменять сигнал задания давления на преобразователь частоты;
- пуско-защитной аппаратуры, осуществляющей подключение насосного агрегата к выходу преобразователя частоты и к сети.

На панели управления и сигнализации насосным агрегатом, установлена следующая аппаратура управления:

- переключатель «АВТО РАБОТА» («ОТКЛ.», «ВКЛ.») - позволяет выбрать режим работы насосного агрегата;
- переключатель «АВТО РАБОТА» в положении «ВКЛ.» - в этом режиме управление насосным агрегатом производится от встроенного блока автоматики;
- переключатель «АВТО РАБОТА» в положении «ВЫКЛ.» - позволяет отключить насосный агрегат от сети;
- переключатель «БАЙПАС» («ОТКЛ.», «ВКЛ.») - в случаи выхода из строя частотного преобразователя необходимо перевести переключатель «БАЙПАС» в положение «ВКЛ.». **В этом режиме включение насоса возможно только прямым пуском от сети**, при этом насосный агрегат работает по **верхнему и нижнему давлению** выставленному на ЭКМ.
- переключатель «РЕЖИМ ЭКМ» («ОТКЛ.», «ВКЛ.») - в случаи выхода из строя датчика давления необходимо перевести переключатель «РЕЖИМ ЭКМ» в положение «ВКЛ.». В данном режиме насосная станция будет работать от преобразователя частоты **по верхнему и нижнему давлению**, выставленному на ЭКМ;
- кнопка «СБРОС» - позволяет сбросить накопившиеся ошибки в частотном преобразователе;
- лампа «АВАРИЯ» - отображает аварию насосного агрегата;
- лампа «РАБОТА» - отображает включенное состояние насосного агрегата;
- **Потенциометр** позволяет задавать уровень поддерживаемого давления. **Установлен на лицевой панели преобразователя частоты Рис.1(1).**

Рис.1



6. Описание работы станции

6.1. Основными функциями станции управления являются:

- поддержание заданного значения давления на выходе насосного агрегата;
- включение и отключение насоса по сигналам электроконтактного манометра;
- контроль за работой насоса;
- переключение на работу насоса от сети при аварии преобразователя частоты;
- возможность запуска и останова насоса в режиме ручного управления.

Для нормального функционирования станции требуется установка следующих датчиков:

1. Датчик давления аналоговый типа ПД100-0,1М-1.0 или аналогичный 4-20 мА, 10 бар (1000 кПа), предназначен для совместного использования с преобразователем частоты для контроля и регулирования давления воды. Устанавливается в напорном (выходном) трубопроводе насосного агрегата.
2. Электроконтактный манометр **ЭКМ** служит для обеспечения управления, подключением и отключением насоса. Устанавливается в напорном (выходном) трубопроводе насосного агрегата.

6.2. Функция поддержания давления.

Поддержание заданного значения давления на выходе насосного агрегата производится с помощью изменения частоты вращения регулируемого насоса в зависимости от текущего значения давления на выходе. Величина уставки давления задается с помощью **Потенциометра** (0..100%).

6.3. Включение и отключение насосного агрегата.

Станции ЩСУ-П имеют два различных исполнения по входам для управления включением/ отключением станции:

1. **Исполнение 1 - ЩСУ-П-XXX-XXX** - Включение и отключение насосного агрегата производится по сигналам электроконтактного манометра - включение насоса производится после замыкания контактов нижнего уровня электроконтактного манометра (**ЭКМ**) на установленное время, отключение рабочего насоса происходит после замыкания контактов верхнего уровня **ЭКМ** на установленное время.

2. **Исполнение 2** - ЩСУ-П-XXX-XXX-Д - Включение насосного агрегата происходит при замыкании цепи **«разрешение работы»**, при ее размыкании насос останавливается. Также насос останавливается при замыкании цепи **«блокировка работы»**, даже если цепь **«разрешение работы»** замкнута. Эти цепи используются для дистанционного включения станции в целом, подключения датчика «сухого хода» и т.п.

Вид исполнения станции указывается на **Схеме электрической принципиальной**.

Если не оговорено при заказе, то станции с маркировкой **ЩСУ-П-XXX-XXX** выпускаются со входами по **Исполнению 1**, а станции **ЩСУ-П-XXX-XXX-Д** (с диспетчеризацией) — по **Исполнению 2**.

6.4. Контроль за работой насоса.

После запуска насоса в автоматическом режиме ведется контроль за наличием давления с помощью сигнала с аналогового датчика ПД 100. Если в течение заданного промежутка времени (заводская уставка 20 секунд для работы от ПЧ) после запуска насоса не будет получен сигнал о наличии давления или сигнал исчезнет в процессе работы на заданное время (заводская уставка 10 секунд для работы от ПЧ), насос будет считаться в состоянии **«АВАРИЯ»**.

В станциях с индексом «Д» предусмотрены беспотенциальные («сухие») контакты, сигнализирующие о различных состояниях станции - **включение насоса, аварии насоса и аварии преобразователя частоты**. Подробно назначение контактов указано на **Схеме внешних подключений станции**.

Также в станциях с индексом «Д» имеется возможность получить информацию о работе станции по интерфейсу MODBUS-TCP и по интерфейсу RS-232 – по протоколу MODBUS RTU.

Кроме мониторинга состояния станции возможно также изменение настроек (времени) работы станции, а также некоторые функции управления - **запуск и останов станции в целом** (если станция работает в режиме управления от ЭКМ), **аварийное отключение станции**.

7. Указание мер безопасности

7.1. Обслуживание станции должно производиться в соответствии с действующими правилами:

- «Правилами устройства электроустановок»;
- «Правилами эксплуатации электроустановок потребителем»;
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

Корпус станции должен быть надежно заземлен к винту заземления.

Подключение и ремонт станции должны производиться только после отключения ее от сети внешним автоматическим выключателем, разъединителем и т.п..

Персонал, допущенный к обслуживанию станции, должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже **III**.

8. Подготовка к работе

- 8.1. Установить станцию на рабочем месте. Рабочее положение станции в пространстве - **Вертикальное**.
- 8.2. Провести подключение станции в соответствии со схемой подключения.
- 8.3. **Выполнить фазировку** электродвигателя в режимах работы от преобразователя частоты и от сети.

Фазировку рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. До первого включения автоматических выключателей станции следует проверить вольтметром синфазность напряжений на вводах (напряжение между одноименными фазами вводов должно быть равно нулю) — иначе цепи управления станции будут повреждены.
3. Установить переключатели выбора режима в положение **«ВЫКЛ.»** и включить автоматические выключатели насоса и цепей управления.
4. Проверить направление вращения насоса от преобразователя частоты.
Если насос не включается – обеспечить его включение кратковременной установкой перемычки на **Клеммной колодке «ЭКМ» Рис.2** между **зажимом 0 и зажимом 2**.

Рис. 2

ВВОД 380 В					ВЫХОД НАСОС					ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ 4-20 МА			ЭКМ			
З Е М Л Я	0	Ф1	Ф2	Ф3	З Е М Л Я	0	Ф1	Ф2	Ф3	+24	О Б Р. С В.	С О М	0	1	2	З Е М Л Я
										1	2	3	4	5	6	

- 1 - Белый - провод датчика давления
- 2 - Черный - провод датчика давления
- 3 - Оплетка - провод датчика давления
- 4 - Синий - провод ЭКМ
- 5 - Коричневый - провод ЭКМ
- 6 - Желто-зеленый - провод ЭКМ

5. Установить переключатель **«БАЙПАС»** в положение **«ВКЛ.»** и проверить направление вращения насоса от сети. **Если направление вращения насоса неверное** - переключить фазы на вводном кабеле, поменяв местами **Две**, из имеющихся **Трех** жил вводного кабеля идущего к насосу.

9. Порядок работы

9.1. Выбрать на лицевой панели соответствующие режимы работы станции.

9.2. С помощью **Потенциометра** вывести преобразователь частоты на соответствующий режим работы, **задать рабочее давление**.

10. Техническое обслуживание и условия эксплуатации

10.1. Эксплуатацию станции следует осуществлять в соответствии с требованиями «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей».

10.2. **Техническое обслуживание** станции должно проводиться квалифицированным обслуживающим персоналом при снятом напряжении 2 раза в год. **Каждый 4 и 10 месяцев** в соответствии с «Паспортом технического обслуживания» («Приложение №1» к «Договору о техническом обслуживании»).

10.3. **Техническое обслуживание включает в себя:**

- проверку состояния электрических контактных соединений и их протяжку;
- проверку надежности заземления устройства и монтажной панели;
- проверку состояния токоведущих частей;
- проверку состояния автоматических выключателей;
- очистку системы охлаждения ПЧ и системы вентиляции ЩСУ-П от пыли.

10.4. В процессе эксплуатации необходимо **не реже одного раз в три месяца**, а также после **аварийных ситуаций**, проводить **Профилактический осмотр** станции. В соответствии с «Таблицей профилактических осмотров». («Приложении А» к настоящему Паспорту).

10.5. **Профилактический осмотр включает в себя:**

- осмотр болтовых контактных соединений;
- осмотр состояния токоведущих частей;
- осмотр состояния автоматических выключателей;
- осмотр системы охлаждения ПЧ и системы вентиляции ЩСУ-П на предмет засорения.

10.6. Профилактический осмотр необходимо проводить только при снятом напряжении.

10.7. При эксплуатации станции должен использоваться ручной инструмент по ГОСТ 11516.

10.8. Приборы, снятые на время транспортирования, устанавливаются согласно эксплуатационной документации на эти приборы и подключаются согласно электрической схеме.

10.9. Перед вводом в эксплуатацию все болтовые соединения должны быть протянуты.

10.10. Станция должна эксплуатироваться в следующих условиях:

- номинальное значение климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150;
- максимальные значения температуры окружающего воздуха от -30°C до +40°C (при условии обеспечения непрерывной работы станции);
- относительная влажность не более 50% при температуре + 35°C;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, нарушающих работу устройства;
- высота над уровнем моря не более 1000 м.

11. Правила транспортирования и хранения

11.1. Станцию транспортируют в заводской упаковке в закрытых транспортных средствах: железнодорожных вагонах, автомобилях, трюмах судов и т.д. в соответствии с «Правилами перевозки грузов».

11.2. Допускается транспортировать без заводской упаковки при условии обеспечения защиты от атмосферных осадков и исключения механических повреждений.

11.3. Аппараты и приборы, которые не допускают транспортирования установленными в устройстве, должны транспортироваться в упаковке завода-изготовителя. Их монтаж производится на месте установки станции.

11.4 Нормированная температура при транспортировании и хранении должна быть от -40 до + 50°С.