

## Принцип работы шкафа управления «КЛАСС®-3» - для систем поддержания давления (мультичастотных)

### 1. Область применения.

Шкафы управления (далее ШУ) серии «КЛАСС®-3» предназначены для управления станциями поддержания давления, группами циркуляционных насосов, и т. д. Данные шкафы могут использоваться как в составе комплектных насосных установок, так и в качестве отдельной единицы оборудования.

### 2. Описание базовых функций ШУ.

ШУ серии «КЛАСС®-3» относятся к низковольтным комплектным устройствам (НКУ) и отвечает основным требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007. ШУ «КЛАСС®-3» могут быть использованы для подключения насосных агрегатов различных производителей, различных применений и схем подключения. ШУ предназначены для использования в сетях переменного тока 0,4кВ, 50Гц.

Шкаф управления предназначен для управления насосами со стандартными асинхронными двигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором в соответствии с сигналами управления, применительно для систем перекачивания жидкостей.

Для ШУ данной серии предусмотрен только один способ запуска насосов – мультичастотный (МПЧ), т. е. каждый насосный агрегат подключён к отдельному преобразователю частоты (ПЧ). Запуск, останов и работа насосов регулируются мультичастотным алгоритмом управления характеризующимся параллельной работой необходимого числа насосных агрегатов со снижением частоты вращения.

ШУ серии «КЛАСС®-3» имеют базовое исполнение и опции, которые могут быть добавлены в любой конфигурации.

Шкаф управления «КЛАСС®-3» обеспечивает управление работой от одного до четырёх электродвигателей. Вводной рубильник, установленный в ШУ, рассчитан на полный ток всех насосов, подключённых к шкафу управления.

Все ШУ серии «КЛАСС®-3» обладают следующей базовой функциональностью:

- Контроль питающего напряжения ШУ на превышение/понижение напряжения, «слипание» и порядок чередования фаз;
- Автоматический пуск/останов насосов;
- Защита ПЧ от токов КЗ (предохранители);
- Защита насосов от перегрузки/недогрузки (встроенная защита ПЧ);
- Контроль состояния встроенных в насосный агрегат датчиков температуры – термовыключателей и терморезисторов (Биметалл/РТС);
- Вывод питающих, насосных и контрольных кабелей снизу;
- Автоматический запуск резервного насоса в случае отказа или не выхода на режим, в течении заданного времени, основного насоса;
- Выбор режима работы Автоматический, Ручной или Отключено для каждого насосного агрегата (на графической панели управления ШУ);
- Контроль «сухого хода» в подающем трубопроводе или резервуаре с помощью дополнительно устанавливаемых датчиков;
- Возможность передачи информации о состоянии системы по протоколу Modbus RTU;
- Предусмотрена световая и текстовая индикация информации о работе и неисправности электрических цепей устройств, предназначенных для управления насосами и технологическим оборудованием. Информация выводится на панели управления ШУ.

На лицевой панели ШУ предусмотрены следующие единичные индикаторы:

- Индикатор зелёного цвета, сообщающий о наличие питания на вводе ШУ;
- Монохромная графическая панель управления и индикации с диагональю 3,4";
- Кнопка аварийного останова системы типа «Грибок»

ШУ имеет возможность выдачи следующих сигналов диспетчеризации типа «сухой контакт», в базовом исполнении:

- Сигнал «Авария насосов 1 и 2», «Авария насосов 3 и 4», перекидной НЗ/НО контакт;
- Сигнал «Сухой ход», НО контакта;
- Проводной интерфейс RS 485, с возможностью передачи информации о состоянии системы по протоколу Modbus RTU.

### 3. Список возможных опций.

- Комфортная, цветная, графическая панель управления и индикации с диагональю 7";
- Дополнительный ввод питания с АВР, без выбора приоритета ввода;
- Уличное исполнение, включающее в себя внутреннюю дверь ШУ и обогреватель с термостатом. Приборы управления и индикации расположены на внутренней двери ШУ;
- Передача информации о работе системы по сети GSM. Возможны два варианта:
  - Передача SMS сообщений об авариях насосов и «сухом ходе»;
  - Передача данных по протоколу Modbus RTU;
- Вольтметр, с переключателем, показывающий, пофазно, напряжение питающей сети;
- Светозвуковой маячок;
- Сухой ход по уровню. Предусматривает установку реле контроля уровня в ШУ, к которому подключаются электроды уровня, размещённые в месте контроля уровня жидкости в подающем коллекторе. Данная опция необходима в случаях, когда применение стандартного реле давления невозможно или нецелесообразно по гидравлическим показателям системы;
- Внутренняя розетка Schuko с заземлением, на ДИН-рейку и лампа освещения внутреннего пространства ШУ;
- Дренажный насос. Предусмотрено подключения дренажного насоса либо стандартного однофазного насоса на 230В в комплекте с поплавковым выключателем, либо промышленного агрегата на 3\*380В. Во втором случае внутри ШУ устанавливаются все необходимые для запуска и защиты электродвигателя насоса, комплектующие мотор-автомат, контактор, сигнальные лампы, переключатель режимов, клеммники и т. д.

### 4. Краткое описание работы ШУ.

ШУ работает по сигналам датчиков, установленных на коллекторах комплектной насосной станции или на трубопроводах ВНС. Оператор задаёт, на графической панели управления, значение давления которое необходимо поддерживать – уставку, далее по заложенному в контроллер ШУ алгоритму, будут включаться, отключаться и изменять частоту вращения необходимое в данный момент количество насосных агрегатов. Чем ниже падает давление в напорном коллекторе, тем выше частота вращения и тем большее количество насосов включается в работу. Отключение происходит после уменьшения

скорости вращения работающих насосов до установленного минимального значения. Сигналами, прекращающими работу насосов, являются сигнал «сухого хода» или отключение по внешнему запрещающему сигналу.

Органы индикации и управления размещены на двери ШУ. Индикатор, зелёного цвета, свидетельствующий, что на ШУ подано напряжение, вводной рубильник включён, внутренние цепи – запитаны. Красная кнопка типа «Грибок» - это кнопка аварийного останова. При её нажатии ШУ останавливает работу подключённых насосов и выдаёт аварийное сообщение на панели и во внешние цепи. Графическая панель управления – это основной орган управления и индикации ШУ. На неё выводятся текущие состояния работы оборудования, с её помощью происходит параметрирование ШУ, сюда же выводятся все сообщения и данные работы насосов, сигналы об авариях и неисправностях. Пуск и останов ШУ выполняются, так же, с графической панели, кнопками «ПУСК и «СТОП» соответственно.

Алгоритм работы ШУ подразумевает два режима работы насосов – автоматический и ручной. В автоматическом режиме ШУ управляет частотой вращения, а также включением/отключением насосов по заданному алгоритму и по сигналам внешних датчиков без участия оператора. Предусмотрены: включение резервного насоса, при выходе из строя по аварии, основного, чередование насосов, по наработке времени или циклу, функция «антизаиливания» - кратковременное включения насоса в работу при длительном простое, настройка уставки для нескольких временных диапазонов. В ручном режиме работы возможен запуск каждого из насосных агрегатов в отдельности при отсутствии аварийных сигналов по данному насосу и запрещающих сигналов работы всего ШУ. Для запуска насоса в ручном режиме используется встроенная панель преобразователя частоты.

Предусмотрены как дискретные сигналы диспетчеризации, так и по проводным протоколам связи. Предусмотренные опции могут значительно расширить функционал ШУ.