

*02. Автоматика Управления насосами.*

*02.02. Поддержание давления, перепада давления.*

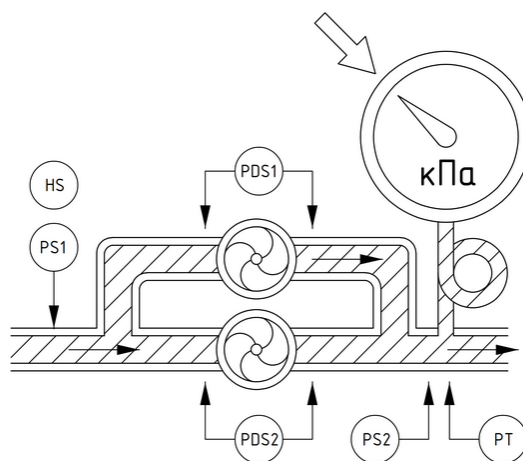
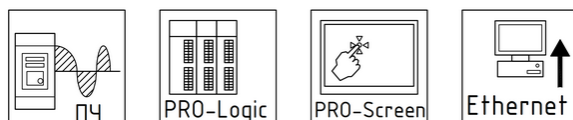
*02.02.01. Поддержание давления.*

**2 Насоса 380В,**

**Поддержание давления, Преобразователь частоты,  
Каскад сменный мастер, PRO-Logic, диспетчеризация Ethernet.**

## *Рабочая документация Пояснительная записка*

**ШУН2НРEth v2.1**



*г. Москва, 2020 год*

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения.....	2
1.1.	Наименование решения.....	2
2.	Описание основных функций.....	2
2.1.	Насосная станция работает на поддержание давления, применяется преобразователь частоты.....	3
2.2.	Возможность подключения реле перепада давления на насосе.....	7
2.3.	Возможность подключения реле давления (защита с.х.) и/или кнопки аварийной остановки насосов.....	8
2.4.	Защита от максимального давления на выходе насосов.....	8
2.5.	Режимы управления - Дистанционный (автоматический) от ПЧ, Местный (ручной) - пуск напрямую от сети.....	9
2.6.	Функция диспетчеризации по интерфейсу Ethernet протокол Modbus TCP.....	10
2.7.	Каскадное управление насосами, сменный мастер.....	10
2.8.	Автоматическое включение резервного насоса при аварии основного.....	11
2.9.	Прямой пуск насосов от магнитного пускателя.....	13
2.10.	Световая индикация состояния "Работа" и "Авария" насосов.....	13
3.	Алгоритм автоматической работы.....	14
4.	<b>Руководство пользователя панели оператора.....</b>	<b>15</b>
	Рисунок 2. Структура системы автоматического управления.....	16
	Рисунок 3. Функциональная схема.....	17

Взам. инв. №								<b>ШУН2НРЕth v2.1</b>		
Подп. и дата										
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал						Автоматика управления насосами 2Н 380В поддержание давления, PRO-Logic, сменный мастер, Ethernet.	Стадия	Лист	Листов	
Проверил								1	17	
ГИП										
Инов. № подл						Пояснительная записка				
Н.Контр.										







№ п/п.	Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ПУ	Примечание
11.	F2-00	Тип электродвигателя	0: Обычный асинхронный электродвигатель 1: Асинхронный электродвигатель для частотного управления	0		ПУ зависит от модели ЭД
12.	F2-01	Номинальная мощность электродвигателя	0.1 кВт ~ 1000.0 кВт			ПУ зависит от модели ЭД
13.	F2-02	Номинальное напряжение электродвигателя	1 В ~ 2000 В			ПУ зависит от модели ЭД
14.	F2-03	Номинальный ток электродвигателя	0.01А ~ 655.35 А (ПУ не более 55 кВт) 0.1 А ~ 6553.5 А (ПУ более 55 кВт)			ПУ зависит от модели ЭД
15.	F2-04	Номинальная частота двигателя	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)			ПУ зависит от модели ЭД
16.	F2-05	Номинальная скорость вращения двигателя	1 об/мин ~ 36000 об/мин			ПУ зависит от модели ЭД
17.	F2-11	Автонастройка параметров	0: Действие отсутствует 1: Статическая автонастройка 2: Автонастройка при вращении	0	1	Установите этот параметр в 1, и нажмите ПУСК. Тогда привод переменного тока начнет статическую автонастройку F2-06 – F2-08
18.	F5-00	Функция клеммы MI1	1: Вращение вперед	1	1	Проверить установленное значение.
19.	F5-01	Функция клеммы MI2	2: Вращение назад 9: Сброс неисправности	2	9	
20.	F6-02	Выбор функции выходного реле (TA1, TB1, TC1)	2: Неисправность преобразователя	2	2	Проверить установленное значение.
21.	F6-05	Выбор функции выходного реле (TA2, TB2, TC2)	0: Функция отсутствует 1: Преобразователь работает	0	1	
22.	F8-14	Действие при установке частоты ниже предельно допустимого значения	0: Вращение при нижнем предельном значении частоты (F0-14) 1: Останов 2: Нулевая скорость вращения	0	1	Спящий режим
23.	F9-00	Источник задания ПИД-регулятора	0: F9-01 5: Интерфейс RS485	0	5	Задание по требуемому уровню давления устанавливается на панели оператора и передается через ПЛК в ПЧ
24.	F9-02	Источник обратной связи для ПИД регулятора	0: AI1	0	0	Проверить установленное значение.
25.	F9-09	Предел отклонения ПИД-регулирования	Эта функция может улучшить устойчивость работы ПИД.	0%	2%	
26.	F9-15	Пропорциональное усиление Kp2	0.0 ~ 100.0	20.0		Задается в соответствии с харак-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

№ п/п.	Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ПУ	Примечание
27.	F9-16	Время интегрирования $T_i 2$	0.01 с ~ 10.00 с	2.00		теристиками системы и требуемой чувствительностью регулирования
28.	F9-17	Время дифференцирования $T_d 2$	0.000 с ~ 10.000 с	0.000		
29.	F9-26	Значение обнаружения потери обратной связи	0.0% ~ 100.0%	0.0%	0.5%	
30.	F9-27	Время обнаружения потери значения обратной связи	0.0с ~ 20.0с	0.0с	3.0с	
31.	F9-27	Прекращение вычисления ПИД регулятором	1: Продолжение вычисления после останова	1	1	Проверить установленное значение.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изн.	№ подл	Подп. и дата	Взам. инв. №		

ШУН2НРЕтн v2.1

Лист

6

## 2.2. Возможность подключения реле перепада давления на насосе.

Для контроля работы насосов в дистанционном (автоматическом) режиме реализована функция проверки работы насосов – «Подтверждение работы». После подачи команды пуск на насос ПЛК ожидает ответного сигнала о работе, если через установленный промежуток времени сигнал работа не приходит, то определяется неудачный пуск, насос переводится в состояние «Авария работа» сигнал пуск снимается. Необходимо настроить величину минимального перепада на реле с учетом работы насоса на минимальной частоте от преобразователя частоты (ПЧ). При работе насоса от ПЧ контролируется текущая частота, при снижении частоты до уровня «спящего режима» контроль работы приостанавливается (проверка сигнала «Подтверждение работы»).

Сброс Аварии осуществляется из меню панели оператора.

В ручном режиме работы блокировка насосов не выполняется, при отсутствии сигнала «Подтверждение работы», сигнальная лампа о работе насоса «Работа 1(2)» не включится.

Для формирования сигнала работа необходимо подключить измерительный прибор (реле перепада давления) имеющий нормально открытый контакт. При наличии подтверждения работы (перепада давления на насосе) контакт должен замыкаться.

Для каждого насоса установлен свой измерительный прибор см. рисунок 2.

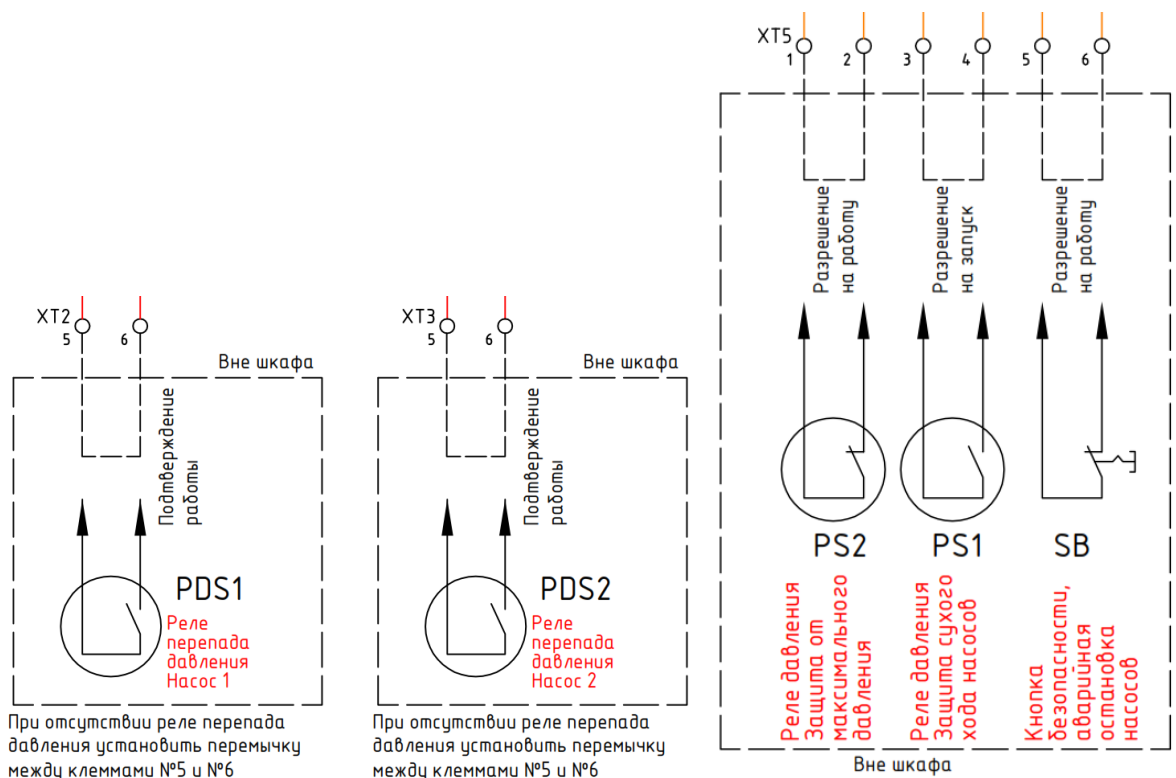


Рисунок 2. Схема подключения сигналов «Подтверждение работы», «Разрешение на рабо-

Инд. № подл	Взам. инв. №					Лист
	Подп. и дата					
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НРетh v2.1
						7





В качестве источника сигнала аварии «Максимального давления» применяется механическое реле избыточного давления (прессостат) RVG-20 EKF. К применению доступны исполнения RVG-20-0,6 на давления -0,05...0,6 МПа, RVG-20-1,6 на давления 0,5...1,6 МПа.

## **2.5. Режимы управления - Дистанционный (автоматический) от ПЧ, Местный (ручной) - пуск напрямую от сети.**

### **Местный (ручной) режим управления.**

При ручном режиме управления пуск и останов насосов производится оператором через переключатели на лицевой стороне шкафа автоматики для каждого насоса отдельно. При переводе переключателя в положение «Мест» активируются кнопки управления SB. При нажатии на зеленое поле «Пуск» (символ - I ) кнопки SB происходит пуск насоса, сигнал пуск поступает напрямую от кнопки к магнитному пускателю. Пуск насосов выполняется через магнитный пускатель. В ручном режиме работы проверяется наличие сигнала «Подтверждение работы» при отсутствии сигнала лампа световой сигнализации «Работа» не включится, но сигнал пуск снят не будет. В ручном режиме работы производится проверка «Разрешения на запуск», для запуска насоса контакты устройств (реле сухого хода, кнопка аварийного останова или др.) должны быть замкнуты. При отсутствии данных устройств необходимо установить перемычку, см. рисунок 2. При пуске или работе и превышении максимального давления защита от максимального давления отключит насос, авария сбрасывается при снижении давления до допустимого значения (давление возврата контактов реле).

Для отключения насоса в местном ручном режиме необходимо нажать на красное поле «Стоп» кнопки SB (символ - O).

### **Дистанционный (автоматический) режим управления.**

В автоматическом режиме сигналы управления формируются контроллером, выбор режима управления (автоматический - ручной) выполняется через переключатели на лицевой стороне шкафа автоматики, для каждого насоса отдельно. В автоматическом режиме управления насосная станция работает на поддержание требуемого давления в выходном коллекторе. Выполняется функция каскадного управления насосами. Преобразователь частоты (ПЧ) в соответствии с требуемым заданным давлением и текущими показаниями от датчика давления, производит запуск и регулирование оборотов насоса, на ПЛК поступает сигнал о текущей частоте ЭД насоса, при работе насоса на максимальной частоте в течении заданного времени производится переключение насоса на работу напрямую от

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изнв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	ШУН2НРЕth v2.1		Лист
											9











8. Пауза между отключением контактора одного насоса и включением контактора другого насоса к ПЧ (проект рекомендует 1000мс (значение по умолчанию в ПЛК)).

9. При диспетчеризации системы ввести настройки связи RS485 Modbus RTU;

Все значения настроек сохраняются в энергонезависимой памяти.

В дистанционном (автоматическом) режиме работы насосная станция работает на поддержание давления при этом выполняется каскадное управление насосами со сменным мастером. При работе производится контроль технологических параметров (давление) и защита как технологической системы (максимальное давление), так и агрегата (защита от сухого хода насоса, электрические защиты электродвигателя насоса).

Описание регулирования давления и работы насосов в каскаде дано в пункте 2.7., защиты и блокировок в пункте 2.8., режимы управления пункт 2.5., индикация и сигнализация пункт 2.10.

Для отключения функции автоматического запуска обоих насосов необходимо перевести оба ключа управления в положение «0».

#### 4. Руководство пользователя панели оператора.

Изм. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

						ШУН2НРЕth v2.1	Лист
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15



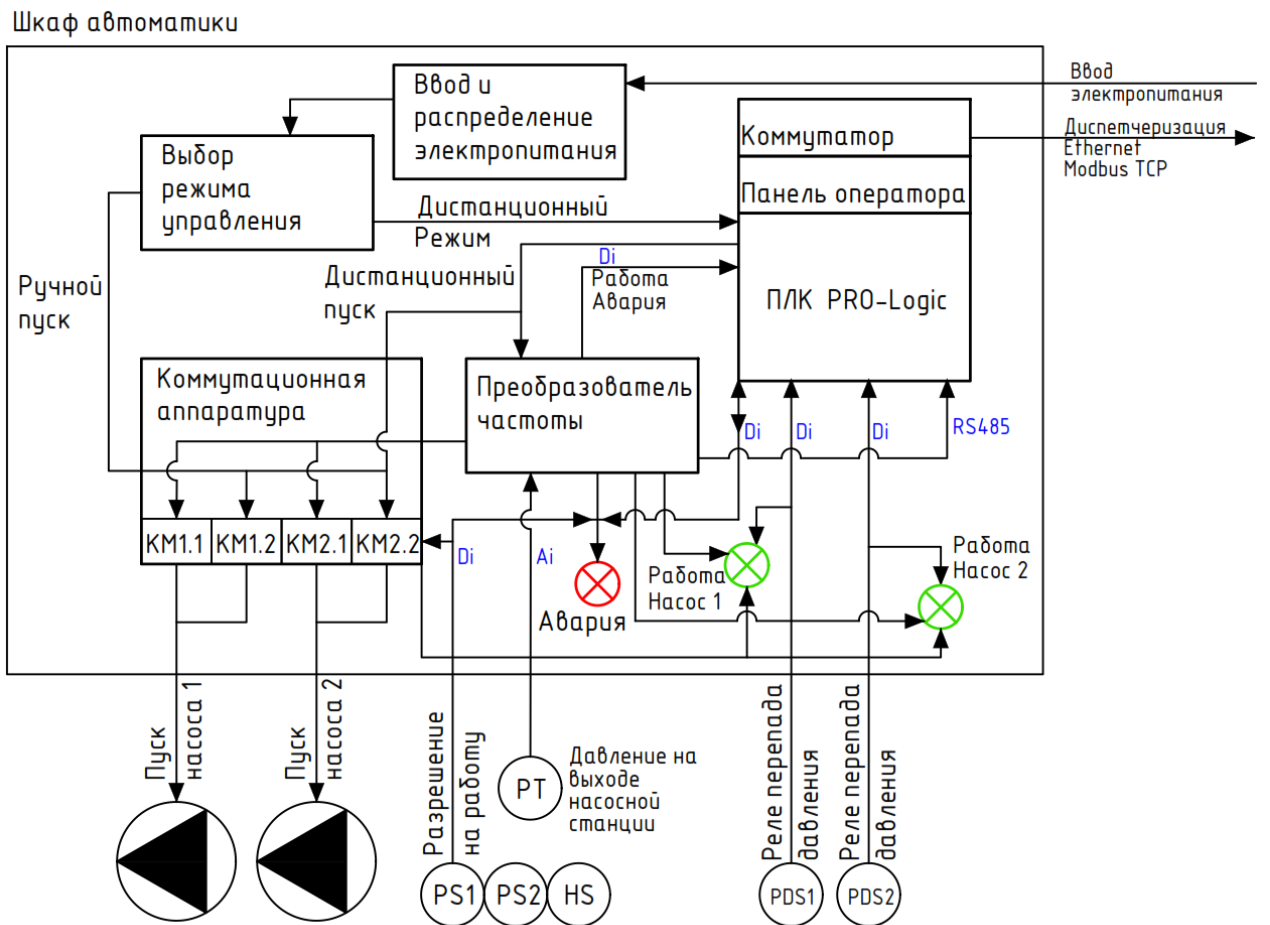
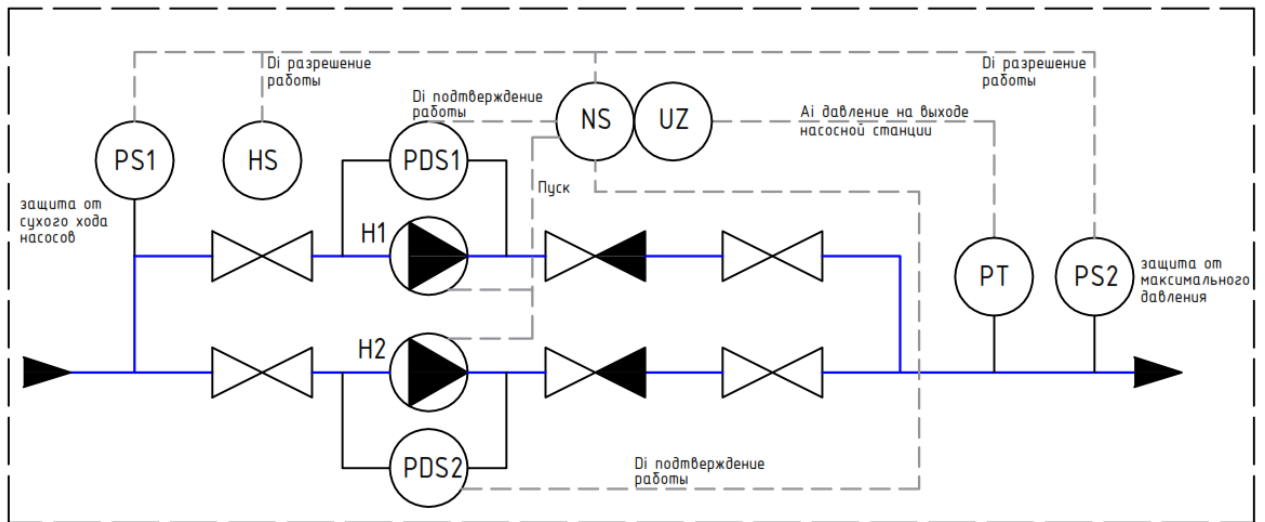


Рисунок 2. Структура системы автоматического управления.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			



	Насос		Прибор для измерения перепада давления с контактным устройством, установленный по месту. Реле перепада давления.		Прибор для измерения давления с дистанционной передачей данных, установленный по месту. Датчик давления.
	Клапан обратный, проходной.		Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту. Реле давления.		Преобразователь электрических величин в электрические. Преобразователь частоты.
	Клапан запорный, проходной.		Переключатель электрических цепей с блокировкой. Выключатель безопасности, аварийное отключение насосов.		
	Пусковая аппаратура для управления электродвигателем.				

Рисунок 3. Функциональная схема.

Инов. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НРЕth v2.1	Лист 17
-----	------	------	--------	-------	------	----------------	------------