



ЭТК-Прибор

ОКП 42 1826



Контроллер промышленный

ТРАНСФОРМЕР - М500

Часть 2 (УЧП)

Руководство по эксплуатации
РЭ 4218-016-11361385-2016

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СИМВОЛОВ.....	4
1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	5
1.1. Назначение и область применения	5
1.2. Описание конструкции.....	6
1.3. Основные технические и метрологические характеристики	7
1.4. Условия эксплуатации.....	8
1.5. Индикация состояния контроллера.....	8
2. ПРИНЦИП РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА.....	9
2.1. Общие положения	9
2.2. Основные понятия и термины в описании алгоритма работы контроллера.	10
2.3. Наименование датчиков и состояния сигналов, участвующих в работе контроллера	12
2.4. Автономный режим работы контроллера.....	14
2.4.1. Алгоритм работы контроллера в автономном режиме	14
2.4.2. Описание конфигурации №1	17
2.4.3. Описание конфигурации №2	18
2.4.4. Описание конфигурации №3	19
2.4.5. Описание конфигурации №4	20
2.5. Режим управления от внешнего контроллера.....	21
2.5.1. Алгоритм работы контроллера в режиме внешнего управления.....	21
2.5.2. Описание конфигурации №5	23
2.5.3. Описание конфигурации №6	24
2.5.4. Описание конфигурации №7	25
2.5.5. Описание конфигурации №8	26
3. ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	27
3.1. Структура меню.....	27
3.2. Способы управления	29
3.3. Назначение кнопок управления.....	29
3.4. Выбор, редактирование и ввод параметров	30
3.5. Индикация ошибок ввода.....	32
4. ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ РАЗДЕЛА «Техпроцессы».....	33
4.1. Техпроцесс «Насосы»	33
4.1.1. Индикация состояния датчиков давления.....	34
4.1.2. Индикация состояния датчиков перепада давления.....	34

4.1.3. Индикация состояния насосного оборудования в техпроцессе «Насосы»:	35
4.2. Техпроцесс «РПД»	36
4.3. Техпроцесс «УЧП»	37
4.3.1. Индикация состояния ПЧ в техпроцессе «УЧП»:	38
4.3.2. Индикация состояний насосного оборудования в техпроцессе «УЧП»:	38
5. ОПИСАНИЕ НАСТРОЕК ТЕХПРОЦЕССОВ	39
5.1. Параметры техпроцесса «Насосы»	39
5.2. Параметры техпроцесса «РПД»	42
5.3. Параметры техпроцесса «УЧП»	43
6. ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ РАЗДЕЛА «Общие настройки»	44
6.1. Коррекция текущего времени и даты	44
6.2. Настройка календаря (выходные/будние дни)	45
6.3. Число перезапусков	46
6.4. Выбор конфигурации (схемы) контроллера	46
7. ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ РАЗДЕЛА «Поверка»	47
8. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	48
9. ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА	49
10. ОПИСАНИЕ WEB-ИНТЕРФЕЙСА КОНТРОЛЛЕРА	50
11. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ С КОНТРОЛЛЕРОМ	51
11.1. Общие правила техники безопасности при работе с контроллером	51
11.2. Правила монтажа и опробование работы оборудования перед использованием	52
11.3. Рекомендации по проверке монтажа	53
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	54
13. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	55
14. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	55
15. КОМПЛЕКТНОСТЬ	56
16. УПАКОВКА	56
17. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	56
18. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА	58
П1.1. Схема подключения конфигурации № 1	60
П1.2. Схема подключения конфигурации № 2	61
П1.3. Схема подключения конфигурации № 3	62
П1.4. Схема подключения конфигурации № 4	63
П1.5. Схема подключения конфигурации № 5	64
П1.6. Схема подключения конфигурации № 6	65

П1.7. Схема подключения конфигурации № 7.....	66
П1.8. Схема подключения конфигурации № 8.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СЕРТИФИКАЦИЯ.....	68

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации дает информацию о монтаже, наладке, техническому обслуживанию и работе с промышленным контроллером «Трансформер-М500 УЧП» (далее по тексту также именуемый «контроллер» или «прибор»).

Руководство содержит описание алгоритмов, индикации, настройки, схемы подключения и необходимые пояснения для инженеров АСУ ТП, монтажников, наладчиков КИПиА и иного обслуживающего персонала.

Номер Руководства: РЭ 4218-016-11361385-2016

Редакция: 18.01

Дата: 06.08.2018

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СИМВОЛОВ

АВТ	автоматический режим
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
ВК	внешний контроллер
ДПД	датчик перепада давления
ДУ	дистанционное управление
ЖКИ	жидкокристаллический индикатор
КВ	контроль воды
ПО	программное обеспечение
ПТО	плановое техническое обслуживание
РД	регулятор давления
РЕД	режим редактирования
РПД	регулятор перепада давления
РУЧ	ручной режим
Техпроцесс	совокупность алгоритмов контроллера для работы с определённым оборудованием объекта
ТО	техническое обслуживание
ТТО	текущее техническое обслуживание
ПЧ (или ЧП)	частотный преобразователь
УЧП	управление частотным преобразователем
Рвх	датчик давления на входе насосной группы
Рвых	датчик давления на выходе насосной группы

Предупреждающие знаки, используемые в данном руководстве:



Предостережение - этот знак указывает на то, что необходимо строго следовать инструкциям, представленным в эксплуатационной документации, чтобы избежать риска серьезной травмы для обслуживающего персонала или повреждения контроллера.



Внимание - этот знак указывает на важную информацию в руководстве по эксплуатации, на которую рекомендуется обратить внимание.

Нумерация таблиц и рисунков в руководстве зависит от номера раздела в котором расположен рисунок или таблица, а при наличии нескольких рисунков или таблиц в одном разделе к нумерации добавляются буквы русского языка в алфавитном порядке.

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение и область применения

Контроллер промышленный «Трансформер-М500 УЧП» предназначен для поддержания заданного давления или перепада давления в системах водо- и теплоснабжения посредством управления группой из 2-х или 3-х насосов с одним внешним частотным преобразователем. Общая структурная схема насосной станции приведена на рисунке ниже:

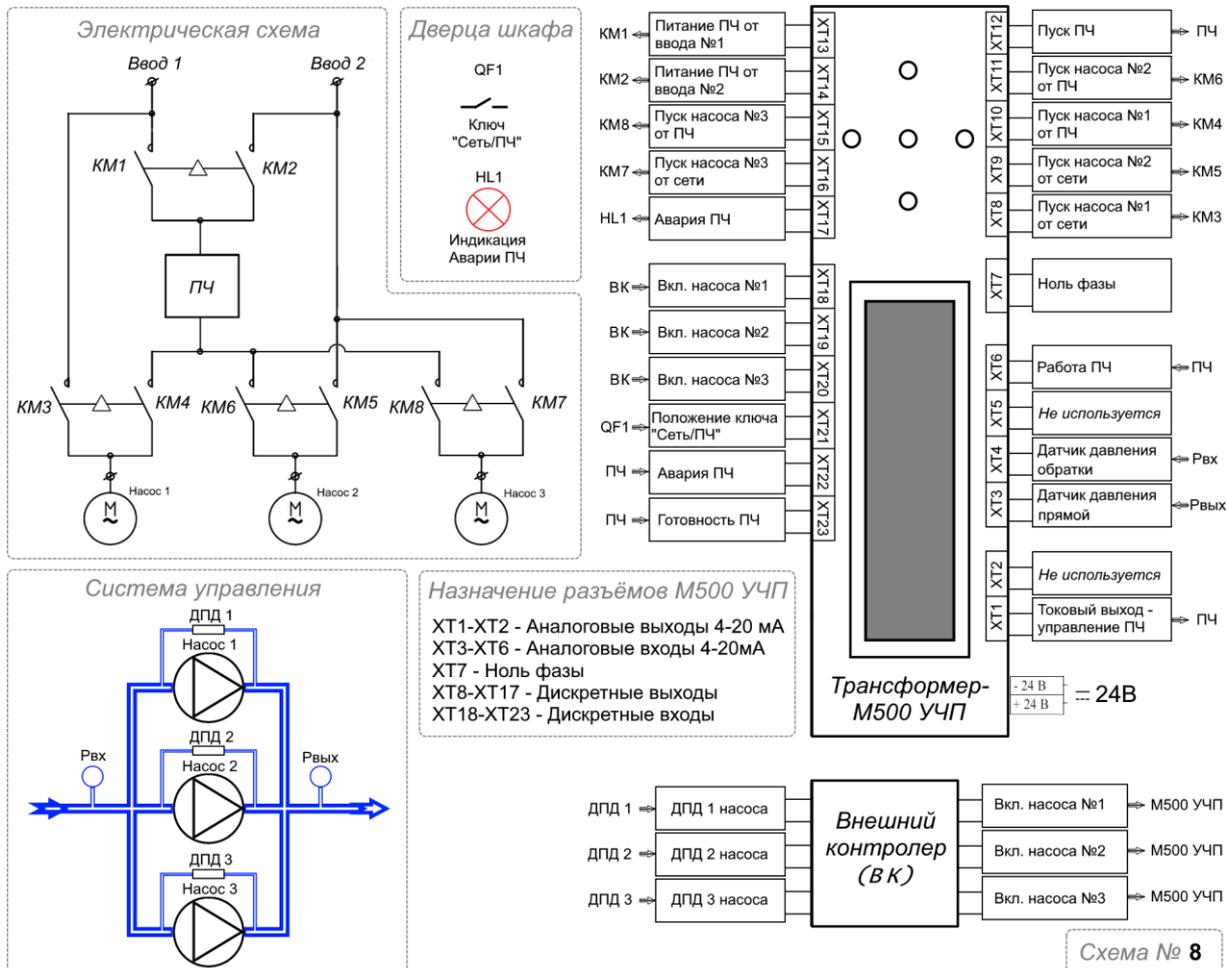


Рисунок 1.1 – Оборудование доступное для подключения и назначение входов и выходов контроллера

Регулирование давления выполняется по установленной программе, включающей в себя:

- управление внешним частотным преобразователем для плавного регулирования скорости вращения одного из насосов;
- включение требуемого количества насосов для поддержания заданного давления как от частотного преобразователя, так и от сети;
- циклическую смену работающих насосов для равномерной выработки ресурса;
- корректную процедуру включения/выключения насосов исключающую возникновение гидравлических и токовых перегрузок в системе;
- защита оборудования и системы от сухого хода и превышения давления;
- управление работой насосов в ручном режиме;
- измерение перепада давления с помощью ДПД;
- контроль работоспособности насосов;
- контроль состояния датчиков;
- индикацию контролируемых и служебных параметров на встроенном индикаторе;

Контроллер применяется в составе насосных станций и щитов управления с частотным преобразователем.

1.2. Описание конструкции

Трансформер-М500 УЧП выполнен в пластиковом корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку.

На передней панели контроллера находятся органы управления и индикации:

- жидкокристаллический индикатор (2 строки по 16-символьных разрядов);
- 5 кнопок управления;
- светодиодные индикаторы состояния оборудования (норма, авария, неисправность, индикатор наличия питания);

На боковых панелях находятся коммутационные разъёмы:

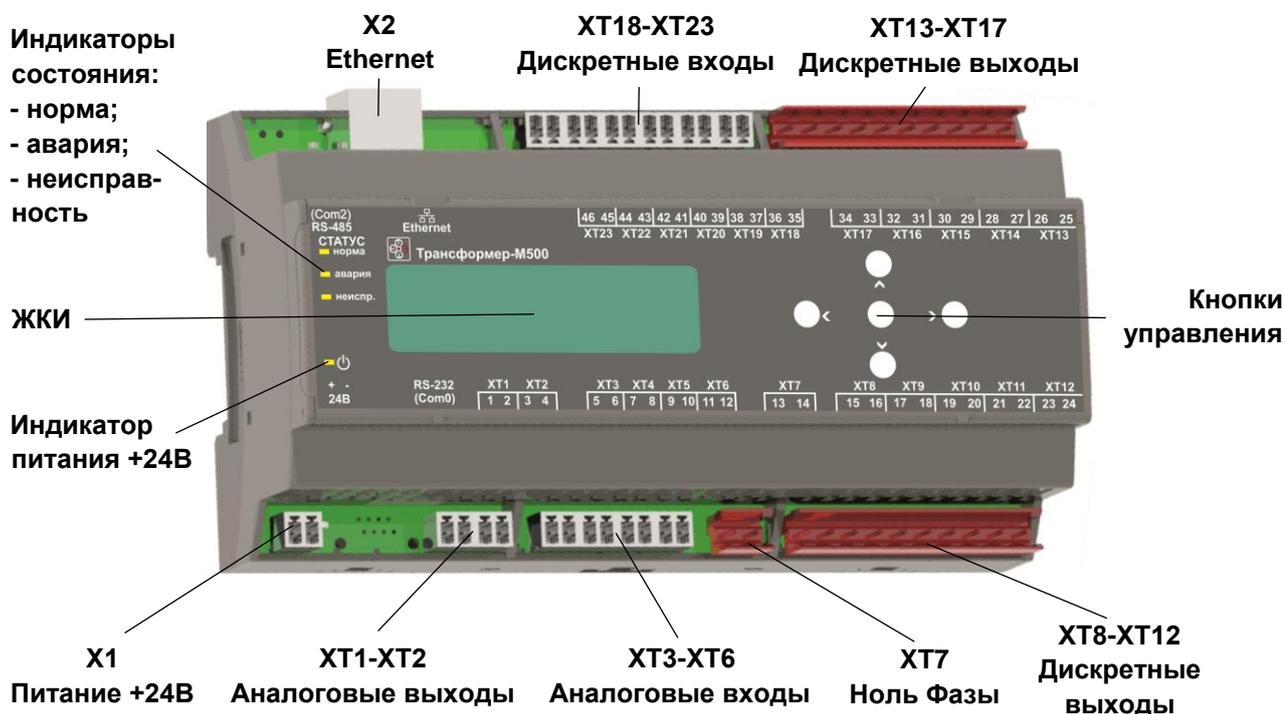


Рисунок 1.2 – Внешний вид
Трансформер-М500-060400-10000200-010000 (УЧП)

Обозначение разъёмов Трансформер-М500 УЧП (рис. 1.2):

- X1 – питание контроллера +24В;
- X2 – интерфейс Ethernet;
- XT1-XT2 – аналоговые выходы 4-20 мА;
- XT3-XT6 – аналоговые входы 4-20 мА;
- XT7 – для подключения «Ноль фазы»;
- XT8-XT17 – дискретные выходы;
- XT18-XT23 – дискретные входы;

1.3. Основные технические и метрологические характеристики

Таблица 1.3 – Основные технические и метрологические характеристики

Параметр		Значение	
Общие характеристики:			
Напряжение питания постоянным током		от 22 до 26 В	
Ток потребления от сети 24В, mA, не более		400	
Габаритные размеры, мм, не более		162 x 93 x 66	
Масса, кг, не более		0,350	
Степень защиты корпуса		IP20	
Средняя наработка на отказ, не менее		40000 часов	
Средний срок службы, не менее		15 лет	
Входы			
Дискретные			
Тип дискретного входа:	- замкнутый контакт	не более 30 Ом, при токе опроса 6-12 mA	
	- разомкнутый контакт	не менее 30 кОм, при напряжении не более 14 В	
Количество дискретных (контактных) входов		6	
Аналоговые			
Тип аналогового входа		Токовый, 4-20 mA R _{вх} = 600 Ом	
Количество аналоговых (токовых) входов		4	
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения постоянного тока 4-20mA по аналоговому входу		±0,1 %	
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды		± 0,05 % /10 °C	
Выходы			
Нагрузочная способность:	дискретных (релейных) выходов для управления магнитными пускателями:	напряжение сети 50 Гц, В, не более:	250
		ток нагрузки, А, не более:	1
	токового выхода	Напряжение – 24 В. Ток постоянный – (4-20) mA R _н ≤ 250 Ом	
Количество выходов для управления магнитными пускателями: Релейные (сухой контакт)		10	
Количество токовых выходов (4-20mA)		2	
Интерфейсы:			
Ethernet		1	

1.4. Условия эксплуатации

Эксплуатация прибора допускается при условиях, указанных в таблице ниже:

Условия эксплуатации	
Температура окружающей среды, °С	от +1 до +60
Относительная влажность, %	от 5 до 95 без конденсации влаги при температуре +35 °С
Атмосферное давление	От 84,0 до 106,7 Кпа

Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэрозолей.

1.5. Индикация состояния контроллера

Состояние оборудования отображается на передней панели контроллера с помощью светодиодных индикаторов и ЖКИ.

Индикаторы состояния оборудования (*рис. 1.2*) могут находиться в следующих состояниях, соответствующих режимам работы оборудования:

- **зеленый** (норма) – оборудование работает в штатном режиме;
- **жёлтый** (авария) – общий сигнал аварии при неисправности в каком-либо техпроцессе.
- **красный** (неисправность) – Контроллер неисправен. Необходимо обратиться в сервисную службу.

2. ПРИНЦИП РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА

2.1. Общие положения

Контроллер имеет 8 встроенных программных конфигураций, соответствующих 8 схемам подключения, выбор которых осуществляется с помощью клавиатуры (см.п.б.4) или через WEB-интерфейс прибора.

В зависимости от выбранной конфигурации контроллер может работать в 2-х режимах:

- в автономном режиме, при котором все функции управления силовым оборудованием, а также алгоритмы управления технологическими процессами выполняет «Трансформер-М500 УЧП» (конфигурации № 1-4);
- в режиме внешнего управления, при котором все функции управления силовым оборудованием выполняет «Трансформер-М500 УЧП», а функции алгоритмического управления технологическими процессами выполняет любой другой контроллер АСУ ТП (конфигурации № 5-8).

Каждый из режимов работы контроллера предусматривает управление двумя или тремя насосами, работающими от сети или частотного преобразователя от одного или двух вводов.

Сводная таблица с описанием конфигураций приведена ниже:

Таблица 2.1 – Сводная таблица встроенных конфигураций контроллера

№ конфигурации	Режим работы	Кол-во насосов	Кол-во электро-вводов	Описание	Раздел
1	Автономный	2	1	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Один электрический ввод. Автономный режим работы.	2.4.2
2			2	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Два электрических ввода. Автономный режим работы.	2.4.3
3		3	1	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Один электрический ввод. Автономный режим работы.	2.4.4
4			2	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Два электрических ввода. Автономный режим работы.	2.4.5
5	Внешнее управление	2	1	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Один электрический ввод. Режим управления от внешнего контроллера.	2.5.2
6			2	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Два электрических ввода. Режим управления от внешнего контроллера.	2.5.3
7		3	1	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Один электрический ввод. Режим управления от внешнего контроллера.	2.5.4
8			2	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Два электрических ввода. Режим управления от внешнего контроллера.	2.5.5

2.2. Основные понятия и термины в описании алгоритма работы контроллера

В этом разделе в таблицах сгруппированы краткие описания и пояснения для состояний всего оборудования и действий контроллера встречающихся при описании алгоритмов работы. Подробнее о состоянии оборудования см. раздел 4.

Таблица 2.2а – Описание понятий

Понятие / состояние	Символ на ЖКИ	Описание
Основной насос		Насос, запущенный по алгоритму первым.
Резервный насос		Насос, готовый к запуску.
Дополнительный насос		Насос, запущенный вторым при работе основного насоса. В режиме автономного управления зависит от настройки параметра «Ннас.мах» равной не менее 2 (см.п.5.1).
Токовый выход		Аналоговый выход контроллера для управления частотным преобразователем в диапазоне 4-20 мА.
Нет воды		Сигнал контроллеру по показаниям аналогового датчика «Рвх» о недостаточности давления воды на входе насосной группы (защита от «Сухого хода»).
Минимальное давление	«_»	Давление ниже минимального уровня «Рmin» для соответствующего датчика (см.п.4.1.1).
Нормальное давление	«-»	Давление в норме. Показания соответствующего датчика находятся в диапазоне между настройками «Рmin» и «Рмах» (см.п.4.1.1).
Максимальное давление	«^»	Давление выше максимального уровня «Рмах» для соответствующего датчика (см.п.4.1.1).
Аварийный уровень давления	«!»	Давление на выходе насосной группы превышено до аварийного уровня. Показания датчика «Рвых» превышают значение настройки «Рвых.авр» (см.п.4.1.1).
Требование на включение насоса		Сигнал прибору от внешнего контроллера на включение соответствующего насоса в работу.

Таблица 2.2б – Описание действий контроллера над оборудованием

Действие	Описание
Пуск ПЧ	Запуск частотного преобразователя от контроллера включением выходного сигнала (замыканием дискретного выхода) «Пуск ПЧ».
Останов ПЧ	Остановка частотного преобразователя от контроллера выключением выходного сигнала (размыкание дискретного выхода) «Пуск ПЧ».
Запуск насоса	Включение насоса от контроллера.
Запуск насоса от ПЧ	Последовательное включение соответствующих насосу магнитных пускателей запуска насоса от частотного преобразователя, питание частотного преобразователя от ввода 1 или 2 и включение выходного сигнала контроллера «Пуск ПЧ».

Запуск насоса от сети	Последовательное выключение соответствующих насосу магнитных пускателей запуска насоса от частотного преобразователя, питание частотного преобразователя от ввода 1 или 2 и выключение выходного сигнала «Пуск ПЧ».
Остановка насоса	Выключение насоса от котроллера.
Остановка насоса от ПЧ	Последовательное выключение соответствующих насосу магнитных пускателей запуска насоса от частотного преобразователя, питание частотного преобразователя от ввода 1 или 2 и выключение выходного сигнала «Пуск ПЧ».
Остановка насоса от сети	Выключение магнитного пускателя насоса, работающего от сети.

Таблица 2.2в – Описание состояний насосов в техпроцессе «Насосы» при автономном режиме работы

Состояние насоса	Символ на ЖКИ	Описание
Работа	«Р»	Рабочее состояние насоса.
Стоп	«С»	Насос остановлен.
Авария	«А»	Аварийное состояние насоса.
Пуск	«П»	Насос запускается.
Пауза	«п»	Подготовка к запуску насоса.
Сброс	«с»	Подготовка к остановке насоса.
Нет останова	«НО»	Насос не остановился после снятия команды на включение.
Несанкционированный пуск	«НП»	Работа насоса без подачи сигнала на запуск.

Таблица 2.2д – Описание состояний насосов в техпроцессе «УЧП»

Состояние насоса	Символ на ЖКИ	Описание
Работа от сети	«Рс»	Работа насоса от сети.
Работа от ПЧ	«Рч»	Работа насоса от частотного преобразователя.
Стоп	«С»	Насос остановлен.

Таблица 2.2в – Описание состояний частотного преобразователя

Состояние ПЧ	Символ на ЖКИ	Описание
Авария ПЧ	«Ах»	Аварийное состояние частотного преобразователя.
Работа ПЧ	«Рх»	Работа частотного преобразователя.
Стоп ПЧ	«Сх»	Частотный преобразователь остановлен.
Готовность ПЧ	«хГ»	Частотный преобразователь готов к запуску насоса.
ПЧ не готов	«хН»	Частотный преобразователь не готов к запуску насоса.

2.3. Наименование датчиков и состояния сигналов, участвующих в работе контроллера

В этом разделе приведены краткие пояснения и описание для всех аналоговых датчиков и дискретных сигналов контроллера.

Таблица 2.3а – Описание аналоговых датчиков и состояний давления.

Датчик/Состояние	Описание
Рвх	– аналоговый датчик давления, установленный на входе насосной группы.
Рвх.min	Минимальное допустимое давление на входе насосной группы ($P_{вх} < P_{вх.min}$).
Рвх.max	Максимальное допустимое давление на входе насосной группы ($P_{вх} > P_{вх.max}$).
Рвых	– аналоговый датчик давления, установленный на выходе насосной группы.
Рвых.min	Минимальное допустимое давление на выходе насосной группы ($P_{вых} < P_{вых.min}$).
Рвых.max	Максимальное допустимое давление на выходе насосной группы ($P_{вых} > P_{вых.max}$).
Рвых.авр	Аварийное значение давления на выходе насосной группы ($P_{вых} > P_{вых.авр}$).

Таблица 2.3б – Описание дискретных сигналов и датчиков

Сигнал/Состояние	Описание
ДПД	– датчик перепада давления для контроля работоспособности насосов.
«замкнут»	Перепад давления на насосе присутствует.
«разомкнут»	Перепад давления на насосе отсутствует.
«Ключ «Сеть/ПЧ»	– дискретный сигнал, переключающий работу насосов от сети или от частотного преобразователя. Формируется переключателем на дверце шкафа.
«замкнут»	Разрешение на включение насосов от частотного преобразователя, с возможностью запуска насосов от сети.
«разомкнут»	Разрешение на включение насосов только от сети. Запрет на работу насосов от частотного преобразователя.
«Готовность ПЧ»	- дискретный сигнал от частотного преобразователя о готовности к запуску насоса. Может не анализироваться при отключении в параметре «Готов.ПЧ»*.
«замкнут»	Сигнал о готовности к запуску насоса;
«разомкнут»	Отсутствует сигнал о готовности; частотный преобразователь не готов к запуску;
«Авария ПЧ»	– дискретный сигнал от частотного преобразователя о неисправности (аварийное состояние). Формируется на частотном преобразователе.
«замкнут»	Сигнал об аварии частотного преобразователя. Запрет на работу насосов от частотного преобразователя.
«разомкнут»	Отсутствует сигнал аварий на частотном преобразователе.
«Работа ПЧ»	– дискретный сигнал от частотного преобразователя о выходе в рабочее состояние после запуска насоса. Может не анализироваться при отключении в параметре «Работа ПЧ»*.
«замкнут»	Сигнал о выходе частотного преобразователя в рабочий режим.
«разомкнут»	Отсутствует сигнал о выходе частотного преобразователя в рабочий режим

Вкл. насоса №Х – требование на включение (работу) насоса номер «Х» от внешнего контроллера, где «Х» - номер насоса.	
«замкнут»	Есть требование на работу насоса. «Трансформер-М500 УЧП» запускает в работу необходимый насос.
«разомкнут»	Отсутствие требование на работу насоса. Если насос запущен – «Трансформер-М500 УЧП» останавливает его.



** Сигналы «Готовность ПЧ» и «Работа ПЧ» могут не использоваться в работе контроллера, так как существуют модели частотных преобразователей, не формирующих такие сигналы. В этом случае в техпроцессе «УЧП» настройки параметров «Готов.ПЧ» и «Работа ПЧ» должны быть выставлены в режим «Нет» для соответствующего сигнала (см.п.5.3).*

2.4. Автономный режим работы контроллера

В автономном режиме работы контроллер обеспечивает обработку информации от датчиков и управляет насосной станцией самостоятельно.

2.4.1. Алгоритм работы контроллера в автономном режиме

Контроллер определяет необходимость запуска насосов по давлению датчиков $P_{вх}$ и $P_{вых}$.

При нормальном давлении на входе ($P_{вх.max} > P_{вх} > P_{вх.min}$) и минимальном давлении на выходе ($P_{вых} < P_{вых.min}$) контроллер формирует команду на включение насоса.

Насос, доступный для запуска, должен находиться в состоянии «СТОП» (подробнее о состояниях насосов в автономном режиме работы см. п. 4.1.3).

В зависимости от состояния сигналов «Ключ сеть/ПЧ» и «Готовность ПЧ» насосы могут работать от сети или от частотного преобразователя. Контроллер выбирает режим работы насосов в зависимости от текущих состояний сигналов. Возможные комбинации зависимости работы насосов от сигналов приведены в таблице ниже:

Таблица 2.4.1а – Зависимость запуска и работы насосов от состояния входных дискретных сигналов

Сигналы	Состояние	«Готовность ПЧ»	
		Замкнут	Разомкнут
Ключ «Сеть/ПЧ»	Замкнут	от ПЧ	От сети
	Разомкнут	От сети	От сети

Сигнал «Готовность ПЧ» может не использоваться если в настройке «Готов.ПЧ» установлено значение «Нет» (подробнее о настройках работы с частотным преобразователем см. п 5.3), в таком случае контроллер не анализирует состояние сигнала «Готовность ПЧ» и запуск насосов от частотного преобразователя или от сети зависит от сигнала «Ключ «Сеть/ПЧ».

При использовании 1 ввода контроллер после запуска магнитного пускателя насоса ожидает сигнал «Готовность ПЧ» время равно параметру «trот.пч,с» (см. п 5.3). По истечении указанного времени контроллер анализирует состояние сигнала. Если получен сигнал «Готовность ПЧ» «замкнут», то контроллер выдаёт сигнал «Пуск ПЧ», в ином случае контроллер отключает магнитный пускатель насоса от частотного преобразователя и запускает насос от сети.

При использовании 2-х вводов контроллер после включения магнитного пускателя насоса от частотного преобразователя включает ввод питания частотного преобразователя и ожидает сигнал «Готовность ПЧ» на время равно «trот.пч,с». Если получен сигнал «Готовность ПЧ» «замкнут», то контроллер выдаёт сигнал «Пуск ПЧ», в ином случае контроллер отключает магнитный пускатель насоса от частотного преобразователя, отключает магнитный пускатель питания частотного преобразователя и запускает насос от сети.

От частотного преобразователя может быть запущен только основной насос. Дополнительный насос запускается исключительно от сети.

В случае если основной насос не запустился от частотного преобразователя и был запущен от сети, контроллер попытается запустить от частотного преобразователя дополнительный насос.

При наличии сигнала «Авария ПЧ» частотный преобразователь считается не работающим (*состояние частотного преобразователя «АВАРИЯ ПЧ» см. п.4.3.1*), контроллер может запустить насосы только от сети.

После включения насоса контроллер ожидает время, равное «tразгона,с» (*настраиваемый параметр, см. п.5.1*). По истечении указанного времени контроллер анализирует состояние сигнала ДПД. Если получен сигнал "замкнуто", то, согласно алгоритму работы контроллера, насос считается работающим (*состояние насоса «РАБОТА»*). Более подробно о состояниях насосного оборудования в автономном режиме работы см.п.4.1.3). В ином случае насос считается не работающим (*состояние насоса «АВАРИЯ»*), производится остановка насоса. При наличии сигнала «Готовность ПЧ» контроллер запускает резервный насос от частотного преобразователя, иначе включает резервный насос от сети.

При получении сигнала ДПД «разомкнут» в процессе работы насоса от датчика соответствующего работающему насосу, контроллер ожидает время равное «tразгона,с». По истечении указанного времени контроллер анализирует состояние сигнала. Если сигнал ДПД «разомкнут» сохранился, то согласно алгоритму контроллера, насос считается не работающим (*состояние насоса «АВАРИЯ»*), производится остановка насоса, контроллер отсчитывает время равное параметру «tперекл,с» и запускает резервный насос.

При получении сигнала «Авария ПЧ» («замкнуто») в процессе работы насоса от частотного преобразователя производится остановка насоса от частотного преобразователя и запуск этого насоса от сети.

При работе насоса от частотного преобразователя контроллер выполняет регулирование давления на выходе насосной группы по датчику Рвых или регулирует перепад в системе по датчикам Рвх и Рвых (в зависимости от настройки режима регулятора) путём изменения частоты вращения насоса (*более подробно работа регулятора перепада давления и регулятора давления описана в п.4.2 "Регулятор РПД/РД"*). Подробнее о действиях контроллера в зависимости от состояний давления см. таблицу ниже:

Таблица 2.4.16 – Состояния давления, количество насосов, действия контроллера

Состояния:	Количество работающих насосов:		
	Не работают	Работает 1	Работает 2
Рвых<Рвых.min	Включает насос	Включает доп. насос	-
Рвых>Рвых.max	-	Выключает насос	Выключает доп. насос
Рвых>Рвых.авр.	-	Выключает насос	Выключает насосы
Рвх<Рвх.min	-	Выключает насос	Выключает насосы
Рвх>Рвх.max	-	Выключает насос	Выключает насос

Если, включённый от частотного преобразователя насос, вышел на полную мощность (выходной ток равен максимальному значению), а давление на выходе сохраняет уровень ниже минимального, то контроллер ожидает время равное параметру «tдоп.насос». При сохранении минимального состояния уровня на протяжении равного параметру «tдоп.насос» контроллер запускает резервный насос от сети как дополнительный к основному.

Если при работе основного насоса от сети давление на выходе насосной группы снизилось ниже минимального уровня (Рвых<Рвых.min), контроллер запускает резервный насос как дополнительный.

Если при работе насосов давление на выходе «Рвых» превысило максимальный уровень ($P_{\text{вых}} > P_{\text{вых.max}}$), то контроллер останавливает работающий насос, или последовательно останавливает дополнительный и основной насосы.

При состоянии давления на входе насосной группы ниже минимального уровня ($P_{\text{вх}} < P_{\text{вх.min}}$) контроллер останавливает работу всех насосов, для защиты от сухого хода.

Если при работе насосов давление на входе «Рвх» насосной группы превысило максимальный уровень ($P_{\text{вх}} > P_{\text{вх.max}}$), то контроллер останавливает все работающие насосы.

Если в процессе работы насоса от частотного преобразователя получен сигнал «разомкнуто» на входе «Ключ «Сеть/ПЧ», то контроллер выключает насос, работавший от частотного преобразователя, и запускает этот насос от сети.

Если в процессе работы основного насоса от сети получен сигнал «замкнуто» на входе «Ключ «Сеть/ПЧ», то контроллер останавливает работу насоса от сети, и запускает этот насос от частотного преобразователя. Резервный насос, если был запущен, при этом остаётся в работе.

При переключении насосов из работы от сети в работу от частотного преобразователя и наоборот состояние ДПД не отслеживается на время равное «tразгона,с».

При получении сигнала ДПД «замкнут» от датчика соответствующего насосу, не включенному в данный момент, контроллер ожидает время равное параметру «tразгона,с». При условии сохранения состояния ДПД «замкнут» по истечении времени, равного параметру «tразгона,с» насос считается в состоянии «Несанкционированный пуск» (см.п.4.1.3).

При выключении насоса контроллер ожидает время равное параметру «tразгона,с». При условии сохранения состояния ДПД «замкнут» по истечении времени, равного параметру «tразгона,с» насос считается в состоянии «Нет останова» (см.п.4.1.3).

При отсутствии показаний аналоговых датчиков Рвых и/или Рвх по причине неисправности (выход за диапазон измерения аналогового входа 4-20мА) контроллер останавливает все работающие насосы. До восстановления показаний датчиков будет установлен запрет на работу насосов как от частотного преобразователя, так и от сети.

2.4.2. Описание конфигурации №1

Схема подключения №1 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_1)

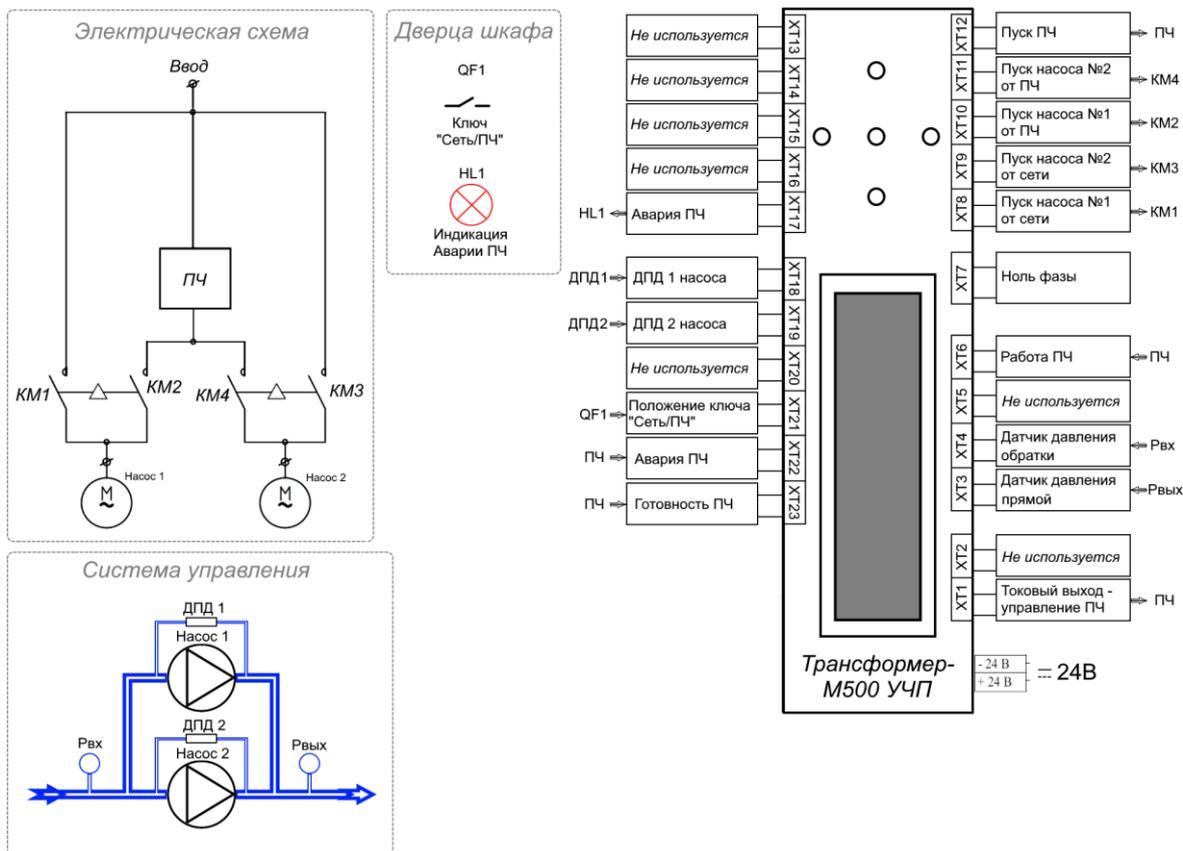


Рисунок 2.4.2 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 1

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 1:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель KM2 для насоса 1 или KM4 для насоса 2;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель KM2 для насоса 1 или KM4 для насоса 2.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель KM1 для насоса 1 или KM3 для насоса 2.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель KM1 для насоса 1 или KM3 для насоса 2.

2.4.3. Описание конфигурации №2

Схема подключения №2 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_2)

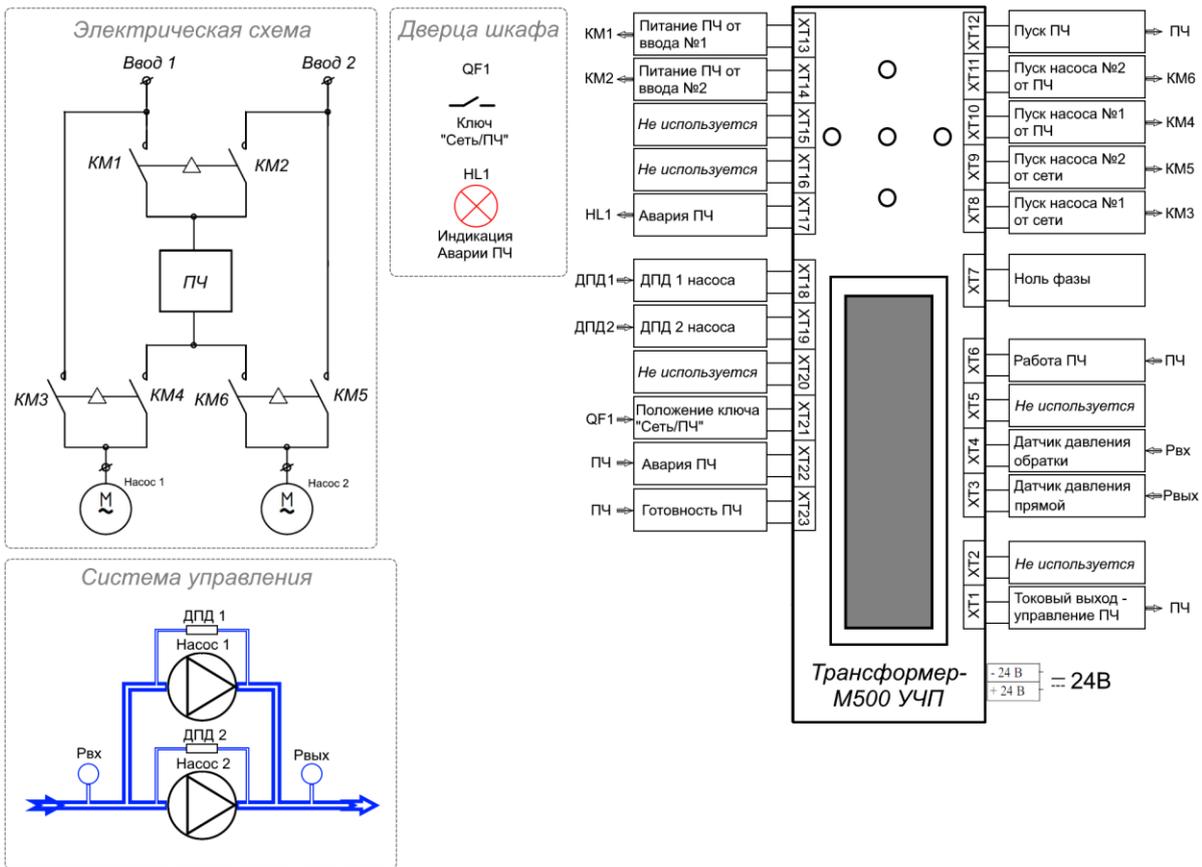


Рисунок 2.4.3 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 2

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 2:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ4 для насоса 1 или КМ6 для насоса 2;
- через 10 секунд включает магнитный пускатель КМ1 для питания частотного привода от ввода 1 или КМ2 для питания частотного привода от ввода 2;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель КМ4 для насоса 1 или КМ6 для насоса 2;
- через 10 секунд выключает магнитный пускатель КМ1 для питания частотного привода от ввода 1 или КМ2 для питания частотного привода от ввода 2.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ3 для насоса 1 или КМ5 для насоса 2.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель КМ3 для насоса 1 или КМ5 для насоса 2.

2.4.4. Описание конфигурации №3

Схема подключения №3 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_3)

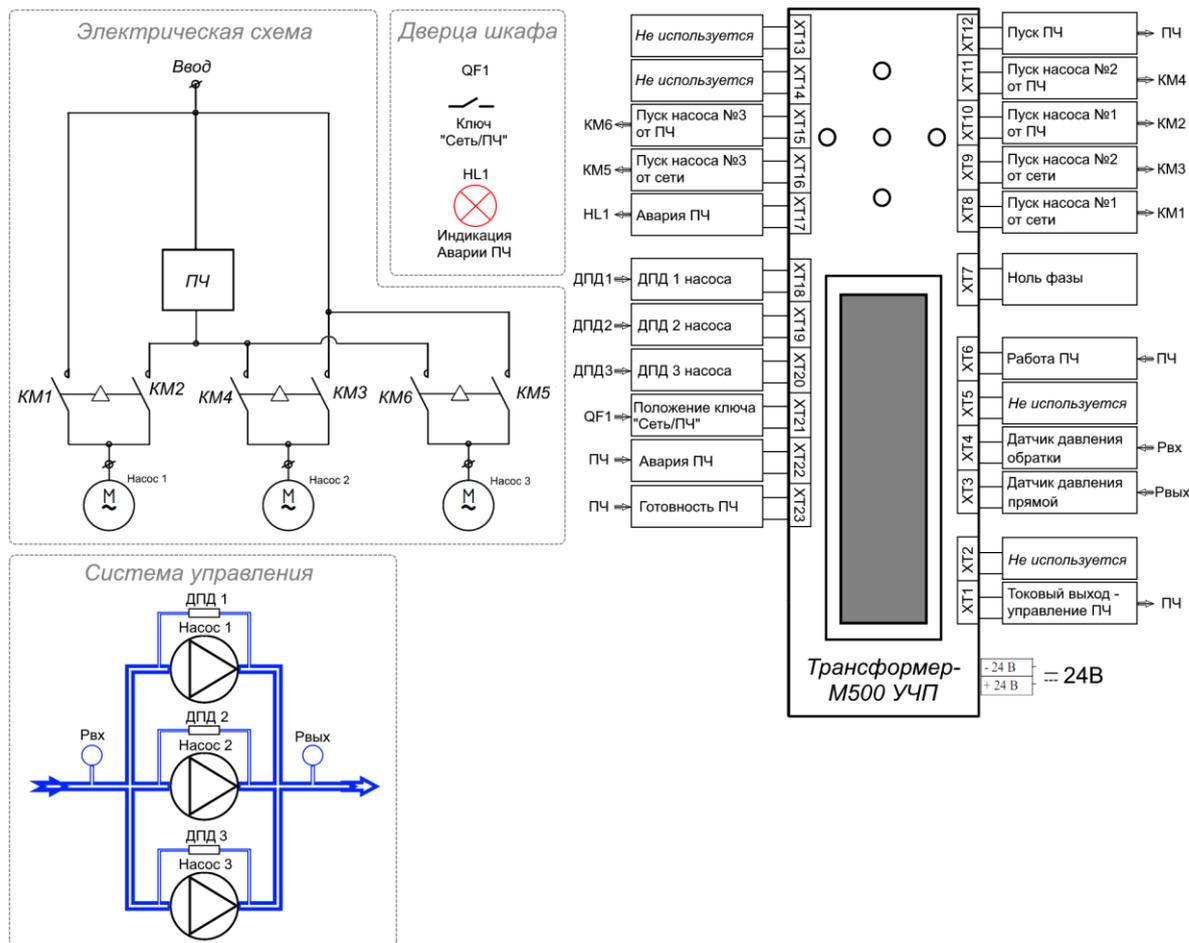


Рисунок 2.4.4 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 3

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 3:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ2 для насоса 1, КМ4 для насоса 2 или КМ6 для насоса 3;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель КМ2 для насоса 1, КМ4 для насоса 2 или КМ6 для насоса 3.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ1 для насоса 1, КМ3 для насоса 2 или КМ5 для насоса 3.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель КМ1 для насоса 1, КМ3 для насоса 2 или КМ5 для насоса 3.

2.4.5. Описание конфигурации №4

Схема подключения №4 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_4)

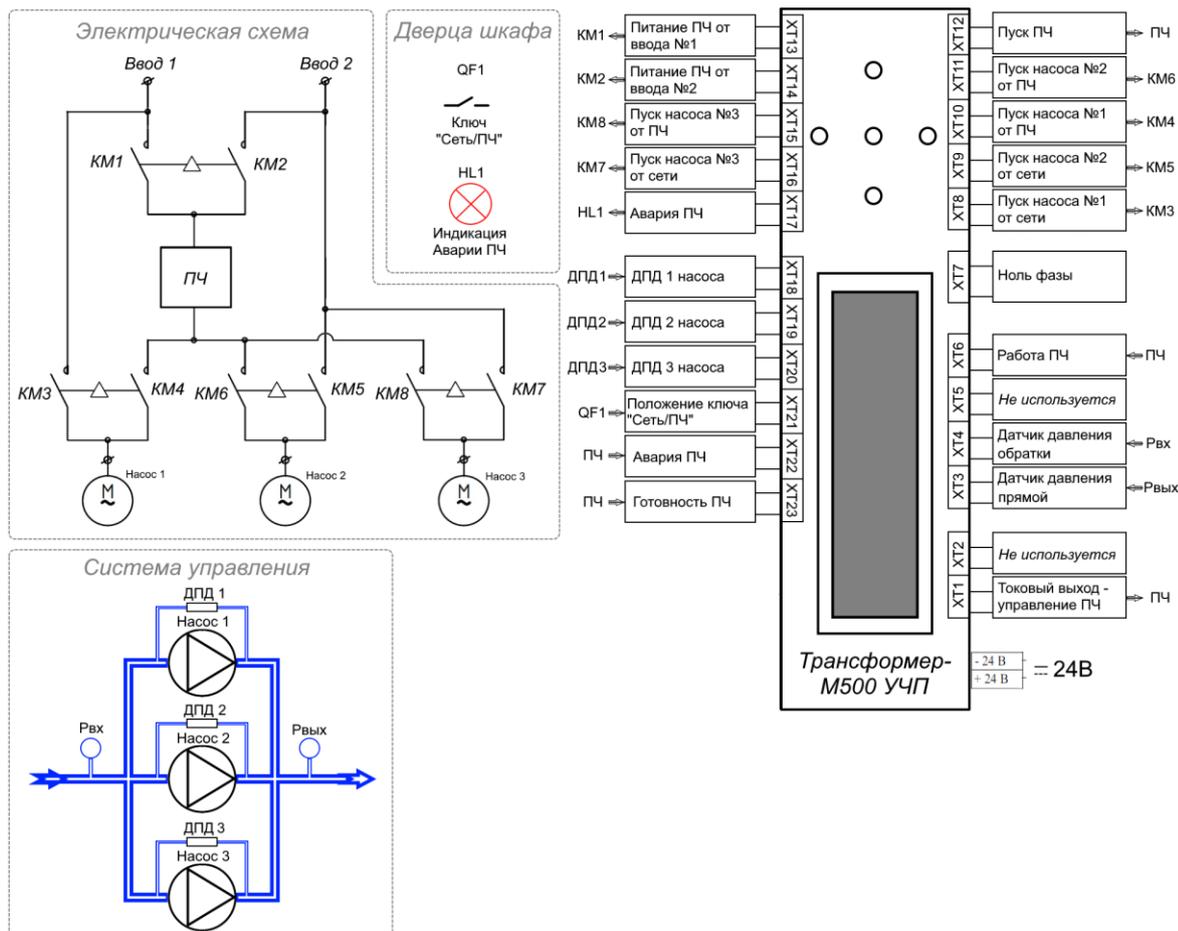


Рисунок 2.4.5 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 4

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 4:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель KM4 для насоса 1, KM6 для насоса 2 или KM8 для насоса 3;
- через 10 секунд включает магнитный пускатель KM1 для питания частотного привода от ввода 1 или KM2 для питания частотного привода от ввода 2;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель KM4 для насоса 1, KM6 для насоса 2 или KM8 для насоса 3;
- через 10 секунд выключает магнитный пускатель KM1 для питания частотного привода от ввода 1 или KM2 для питания частотного привода от ввода 2.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель KM3 для насоса 1, KM5 для насоса 2 или KM7 для насоса 3.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель KM3 для насоса 1, KM5 для насоса 2 или KM7 для насоса 3.

2.5. Режим управления от внешнего контроллера.

В режиме управления от внешнего контроллера прибор «Трансформер-М500 УЧП» обеспечивает приём требований на включение насосов и формирует сигналы управления для насосной станции.

2.5.1. Алгоритм работы контроллера в режиме внешнего управления

Контроллер определяет необходимость запуска насосов по входным дискретным сигналам от внешнего контроллера «Вкл. Насоса № X», где «X» номер насоса.

Насос, доступный для запуска, должен находиться в состоянии «СТОП» (подробнее о состояниях насосов в режиме внешнего управления см. п.4.3.2).

В зависимости от состояния сигналов «Ключ сеть/ПЧ» и «Готовность ПЧ» насосы могут работать от сети или от частотного преобразователя. Контроллер выбирает режим работы насосов в зависимости от текущих состояний сигналов. Возможные комбинации зависимости работы насосов от сигналов приведены в таблице ниже:

Таблица 2.5.1 – Зависимость запуска и работы насосов от состояния входных дискретных сигналов

Сигналы:	«Готовность ПЧ»		
	Состояние:	Замкнут:	Разомкнут:
Ключ «Сеть/ПЧ»	Замкнут:	от ПЧ	От сети
	Разомкнут:	От сети	От сети

Сигнал «Готовность ПЧ» может не использоваться если в настройке «Готов.ПЧ» установлено значение «Нет» (подробнее о настройках работы с частотным преобразователем см. п 5.3), в таком случае контроллер не анализирует состояние сигнала «Готовность ПЧ» и запуск насосов от частотного преобразователя или от сети зависит от сигнала «Ключ «Сеть/ПЧ».

При использовании 1 ввода контроллер после запуска магнитного пускателя насоса ожидает сигнал «Готовность ПЧ» время равно параметру «t_{гот.пч,с}» (см. п 5.3). По истечении указанного времени контроллер анализирует состояние сигнала. Если получен сигнал «Готовность ПЧ» «замкнут», то контроллер выдаёт сигнал «Пуск ПЧ», в ином случае контроллер отключает магнитный пускатель насоса от частотного преобразователя и запускает насос от сети.

При использовании 2-х вводов контроллер после включения магнитного пускателя насоса от частотного преобразователя включает ввод питания частотного преобразователя и ожидает сигнал «Готовность ПЧ» на время равно «t_{гот.пч,с}». Если получен сигнал «Готовность ПЧ» «замкнут», то контроллер выдаёт сигнал «Пуск ПЧ», в ином случае контроллер отключает магнитный пускатель насоса от частотного преобразователя, отключает магнитный пускатель питания частотного преобразователя и запускает насос от сети.

От частотного преобразователя может быть запущен только основной насос. Дополнительный насос запускается исключительно от сети.

В случае если основной насос не запустился от частотного преобразователя и был запущен от сети, контроллер попытается запустить от частотного преобразователя дополнительный насос.

При наличии сигнала «Авария ПЧ» частотный преобразователь считается не работающим (*состояние частотного преобразователя «АВАРИЯ»*). *Подробнее см. п. 4.3.1*), контроллер может запустить насосы только от сети.

При получении сигнала «Вкл. насоса» («замкнуто») от внешнего контроллера производится запуск соответствующего требованию на включение насоса.

При снятии сигнала «Вкл. насоса» («разомкнуто») от внешнего контроллера в процессе работы насоса, контроллер останавливает соответствующий насос.

При получении сигнала «Авария ПЧ» («замкнуто») в процессе работы насоса от частотного преобразователя производится остановка насоса от частотного преобразователя и запуск этого насоса от сети.

При работе насоса от частотного преобразователя контроллер выполняет регулирование давления на выходе насосной группы по датчику «Рвых» или регулирует перепад в системе по датчикам «Рвх» и «Рвых» (*в зависимости от настройки режима регулятора*) путём изменения частоты вращения насоса (*более подробно работа регулятора перепада давления и регулятора давления описана в п. 4.2 "Регулятор РПД/РД"*).

Если в процессе работы насоса от частотного преобразователя получен сигнал «разомкнуто» на входе «Ключ «Сеть/ПЧ»», то контроллер выключает насос, работавший от частотного преобразователя, и запускает этот насос от сети.

Если в процессе работы основного насоса от сети получен сигнал «замкнуто» на входе «Ключ «Сеть/ПЧ»», то контроллер останавливает работу насоса от сети, и запускает этот насос от частотного преобразователя. Резервный насос, если был запущен, при этом остаётся в работе.

При отсутствии показаний аналоговых датчиков «Рвых» и/или «Рвх» по причине неисправности (выход за диапазон измерения аналогового входа 4-20мА) контроллер останавливает все работающие насосы. До восстановления показаний датчиков будет установлен запрет на работу насосов как от частотного преобразователя, так и от сети.

2.5.2. Описание конфигурации №5

Схема подключения №5 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_5)

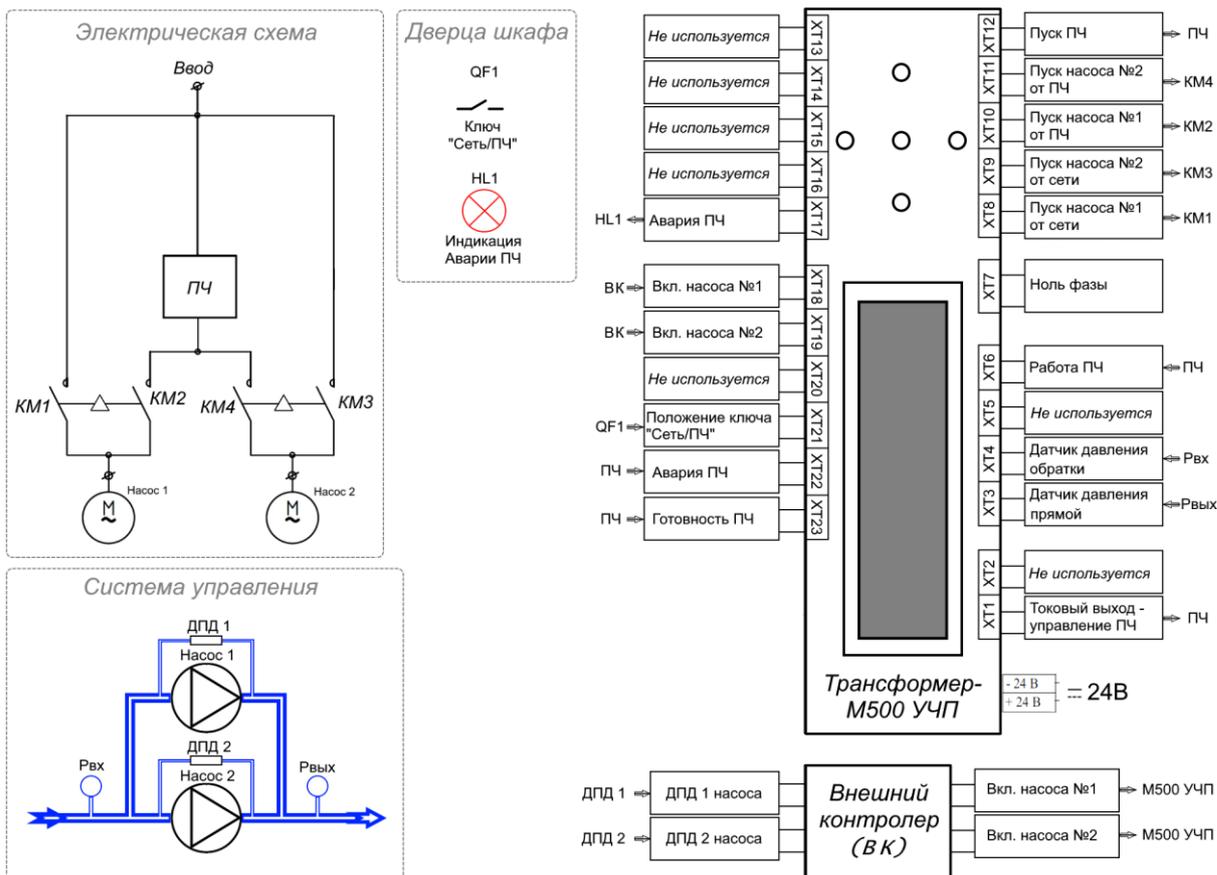


Рисунок 2.5.2 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 5

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 5:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ2 для насоса 1 или КМ4 для насоса 2;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель КМ2 для насоса 1 или КМ4 для насоса 2.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ1 для насоса 1 или КМ3 для насоса 2.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель КМ1 для насоса 1 или КМ3 для насоса 2.

2.5.3. Описание конфигурации №6

Схема подключения №6 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_6)

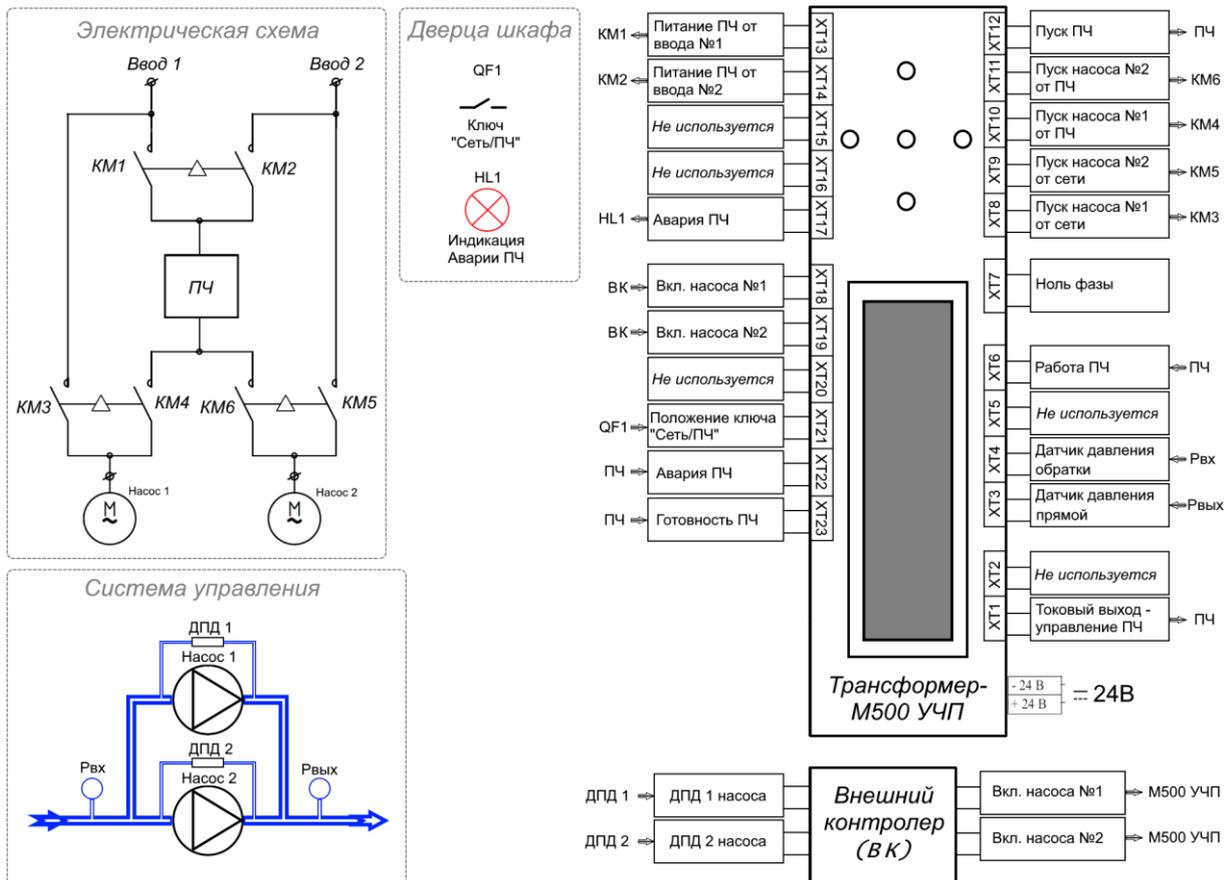


Рисунок 2.5.3 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 6

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 6:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель KM4 для насоса 1 или KM6 для насоса 2;
- через 10 секунд включает магнитный пускатель KM1 для питания частотного привода от ввода 1 или KM2 для питания частотного привода от ввода 2;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель KM4 для насоса 1 или KM6 для насоса 2;
- через 10 секунд выключает магнитный пускатель KM1 для питания частотного привода от ввода 1 или KM2 для питания частотного привода от ввода 2.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель KM3 для насоса 1 или KM5 для насоса 2.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель KM3 для насоса 1 или KM5 для насоса 2.

2.5.4. Описание конфигурации №7

Схема подключения №7 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_7)

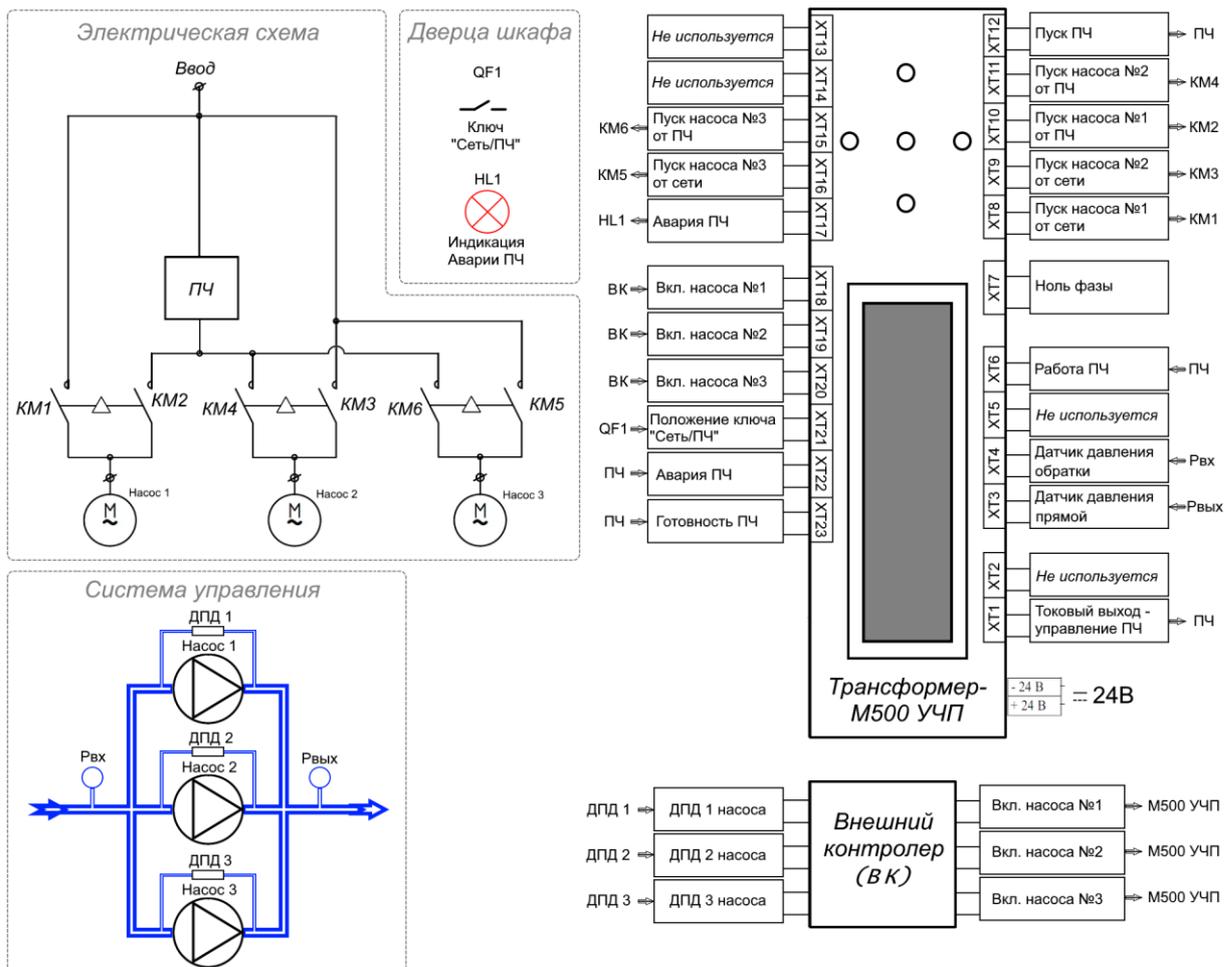


Рисунок 2.5.4 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 7

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 7:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ2 для насоса 1, КМ4 для насоса 2 или КМ6 для насоса 3;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель КМ2 для насоса 1, КМ4 для насоса 2 или КМ6 для насоса 3.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель КМ1 для насоса 1, КМ3 для насоса 2 или КМ5 для насоса 3.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель КМ1 для насоса 1, КМ3 для насоса 2 или КМ5 для насоса 3.

2.5.5. Описание конфигурации №8

Схема подключения №8 (Название на ЖКИ: УЧП001_схема_8)

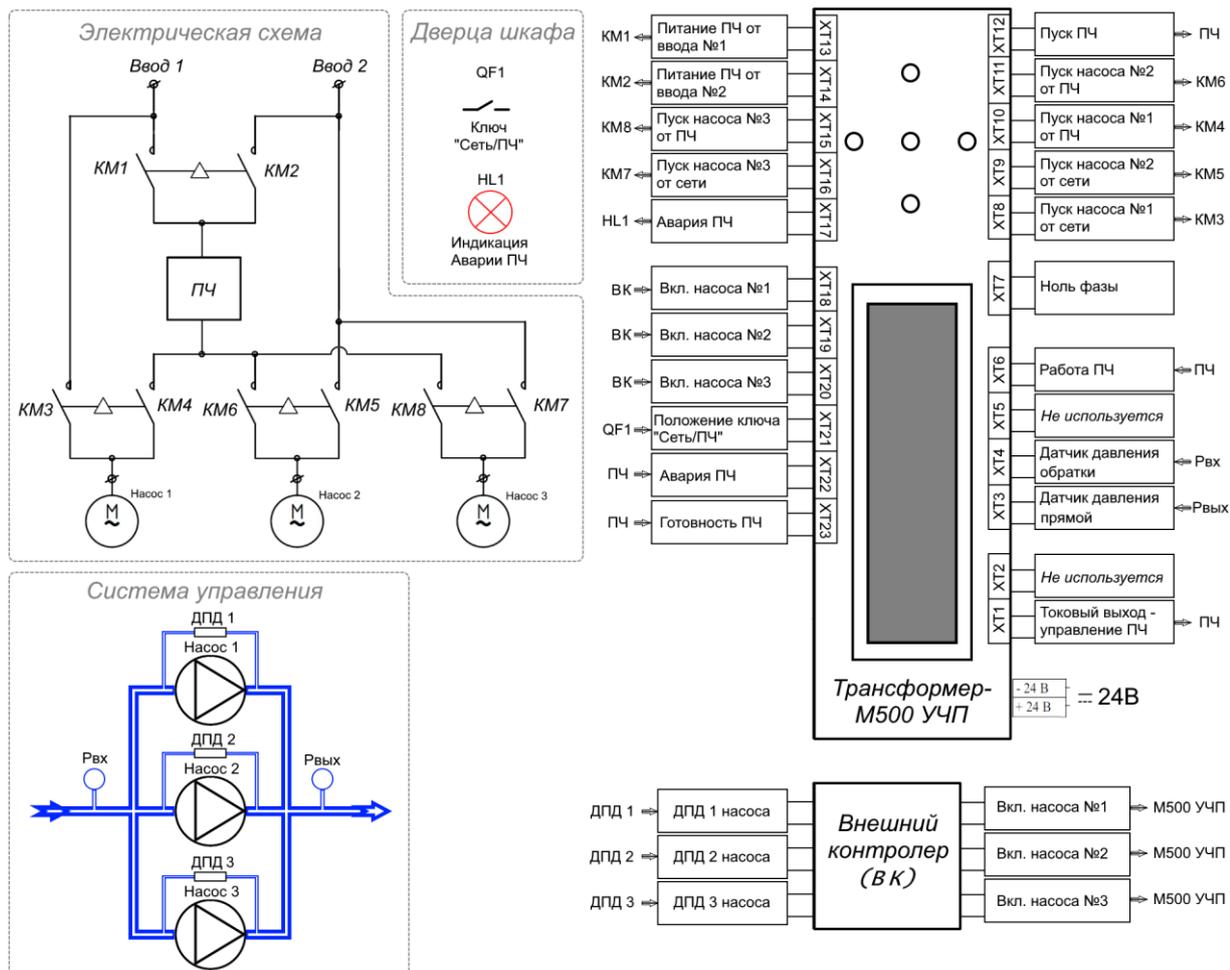


Рисунок 2.5.5 – Схема подключения контроллера к силовому оборудованию шкафа управления с частотным преобразователем для конфигурации № 8

Последовательность запуска и останова насосов применительно к схеме подключения № 4:

Запуск насоса от ПЧ:

- контроллер включает магнитный пускатель KM4 для насоса 1, KM6 для насоса 2 или KM8 для насоса 3;
- через 10 секунд включает магнитный пускатель KM1 для питания частотного привода от ввода 1 или KM2 для питания частотного привода от ввода 2;
- через 5 секунд выдаёт сигнал «Пуск ПЧ».

Остановка насоса от ПЧ:

- контроллер снимает сигнал «Пуск ПЧ»;
- через 5 секунд выключает магнитный пускатель KM4 для насоса 1, KM6 для насоса 2 или KM8 для насоса 3;
- через 10 секунд выключает магнитный пускатель KM1 для питания частотного привода от ввода 1 или KM2 для питания частотного привода от ввода 2.

Запуск насоса от сети:

- контроллер включает магнитный пускатель KM3 для насоса 1, KM5 для насоса 2 или KM7 для насоса 3.

Остановка насоса от сети:

- контроллер выключает магнитный пускатель KM3 для насоса 1, KM5 для насоса 2 или KM7 для насоса 3.

3. ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

3.1. Структура меню

Интерфейс пользователя представляет собой иерархическую структуру, т.е. организован по древовидному принципу - подчиненного вхождения низших (частных уровней) в верхние (более общие уровни).

Контроллер имеет многоуровневое меню. Внутри одного уровня наименования расположены замкнутым списком, при последовательном пролистывании списка за последним наименованием следует вновь первое.

Таблица 3.1 – Уровни меню графического интерфейса пользователя

1 уровень меню	Главный экран контроллера: индикация текущей даты и времени. Выбор разделов «Техпроцессы», «Общие настройки», «Диспетчеризация» и «Поверка».
2 уровень меню	Раздел «Техпроцессы» содержит список техпроцессов и индикацию их состояния; В разделе «Общие настройки» отображаются: - дата и время (с возможностью настройки); - версия программного обеспечения; - серийный номер контроллера; - число перезапусков контроллера (возможно обнуление); - конфигурация контроллера (выбор используемой конфигурации); - сброс настроек. В разделе «Диспетчеризация» содержатся настройки соединений контроллера: Ethernet и LAPB-адрес ТРФ-протокола. В разделе «Поверка» отображаются измеренные значения тока по аналоговым входам.
3 уровень меню	В разделе «Техпроцессы» содержится 4 типовых раздела для каждого техпроцесса: - «Параметры», - «Управление», - «Журналы событий» - «Индикация»; В разделе «Диспетчеризация» для каждой группы содержатся разделы: - «Настройки» - «Текущее состояние».
4 уровень меню	В «Техпроцессах» содержится конкретные данные, вложенные в разделы 3-его уровня, а именно: - набор настроек – в «Параметрах», - исполнительные устройства – в «Управлении», - отчеты состояний – в «Журнале событий», настройка границ допуска – в «Параметрах журнала» (только для регуляторов) - значения текущих параметров в «Индикации».



Рисунок 3.1а – Главный экран графического интерфейса контроллера

После загрузки и через минуту бездействия контроллера (не использования кнопок управления) на индикации отображается «Главный экран». В случае аварийного состояния одного или нескольких техпроцессов, вместо названия контроллера отображается «Авария».

С помощью кнопок управления «▶» или «◀» пролистывайте список 1 уровня. При нажатии на кнопки «▲» или «▼» на индикации будут отображаться разные уровни меню контроллера. Пример перехода по 1 и 2 уровням графического интерфейса представлен на рисунке ниже:



Рисунок 3.1б – Разделы 1 и 2 уровней меню графического интерфейса

3.2. Способы управления

В программном обеспечении реализованы два способа управления:

«**НАВИГАЦИОННЫЙ**» позволяет настраивать и обслуживать контроллер с помощью кнопок управления по многоуровневому меню;

«**WEB-интерфейс**» Позволяет настраивать и обслуживать контроллер с помощью интернет-браузера используя персональный компьютер, ноутбук, планшет или телефон используя Ethernet-подключение (подробнее см. раздел 10).

3.3. Назначение кнопок управления

Назначение кнопок управления для «**НАВИГАЦИОННОГО**» способа управления в режимах РУЧ, АВТ, РЕД и ДУ приведены в таблице ниже:

Таблица 3.3 – Назначение кнопок управления для графического интерфейса пользователя

Кнопки управления	в режиме РУЧ или АВТ (на любом уровне меню)	в режиме РЕД / ДУ (доступны только на 4 уровне меню)
	- для перехода на один уровень вверх по меню системы (кроме 1 уровня меню)	- для увеличения значения разряда, на котором стоит курсор, на единицу или выбора нужного значения в списке вариантов
	- для перемещения по горизонтальному списку любого уровня слева-направо	- для перемещения курсора по разрядам ЖКИ слева-направо
	- для перемещения по горизонтальному списку любого уровня справа-налево	- для перемещения курсора по разрядам ЖКИ справа-налево
	- для перехода на один уровень вниз по меню системы (кроме 4 уровня меню)	- для уменьшения значения разряда, на котором установлен курсор, на единицу или выбора нужного значения в списке вариантов
	На 2-3 уровнях - для переключения режимов РУЧ / АВТ На 4 уровне в АВТ – не используется в РУЧ – переключение в режим РЕД	- сохранения измененного значения

Если Вы находитесь на 4-м уровне и хотите редактировать настройку, но техпроцесс в автоматическом режиме, то для перехода в ручной режим необходимо вернуться на 3-ий уровень нажатием кнопки «▲», воспользоваться центральной кнопкой управления «●», и вернуться в раздел параметры нажатием кнопки «▼».

3.4. Выбор, редактирование и ввод параметров

Для выбора техпроцесса перейдите на 2-ой уровень меню к горизонтальному списку техпроцессов с помощью кнопки управления «▼» и пролистайте список с помощью кнопок «▶» или «◀».

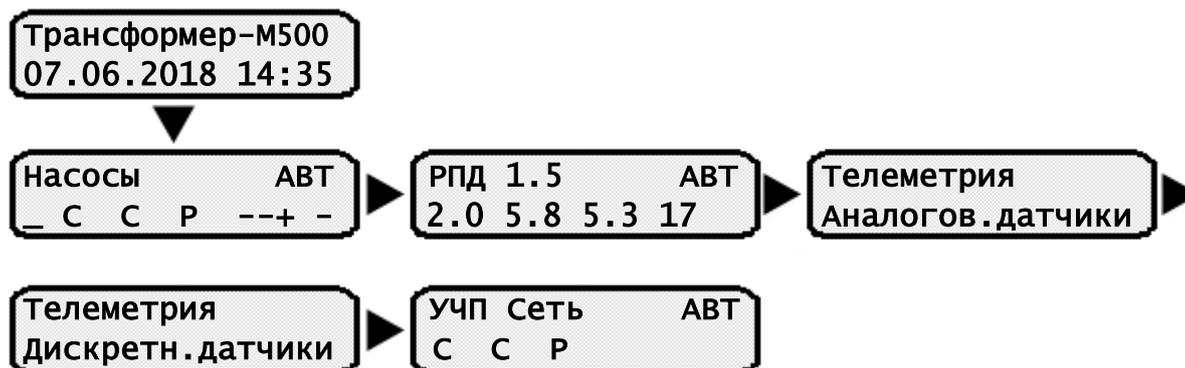


Рисунок 3.4а – Выбор техпроцесса (2-й уровень меню) на примере конфигурации автономного контроллера с 3 насосами

Для возврата в главное меню (и для любого перехода с нижнего уровня на верхний) используйте кнопку управления «▲».

После выбора техпроцесса нажмите кнопку «▼» и войдите в меню техпроцесса (3-й уровень).

Рассмотрим меню техпроцесса на примере техпроцесса «РПД» (Регулятор перепада давления):

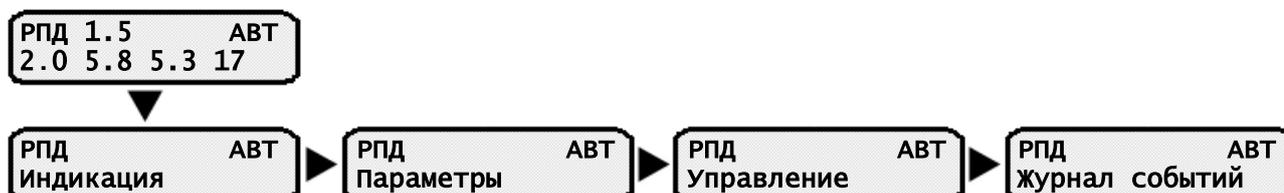


Рисунок 3.4б – Список «Меню техпроцесса» (3-й уровень меню) на примере «Регулятора перепада давления»

Список «МЕНЮ ТЕХПРОЦЕССА» состоит из четырёх основных разделов:

«Индикация» - (для техпроцесса «РПД») содержит показания датчиков, относящихся к техпроцессу;

«Параметры» - содержит все настроечные параметры техпроцесса;

«Управление» - (для техпроцесса «НАСОСЫ») Дистанционное управление с возможностью включить насосы от сети;

«Журнал событий» - для отображения изменения состояний в техпроцессе за прошедшее время.



Подробнее о техпроцессах и соответствующих им настроечных параметрах см. раздел 4 (описание индикации техпроцессов) и раздел 5 (описание настроек техпроцессов).

Для выбора параметра, войдите в раздел «Параметры» нажмите кнопку «▼», затем с помощью кнопок управления «▶» или «◀» пролистывайте список параметров до получения искомого.

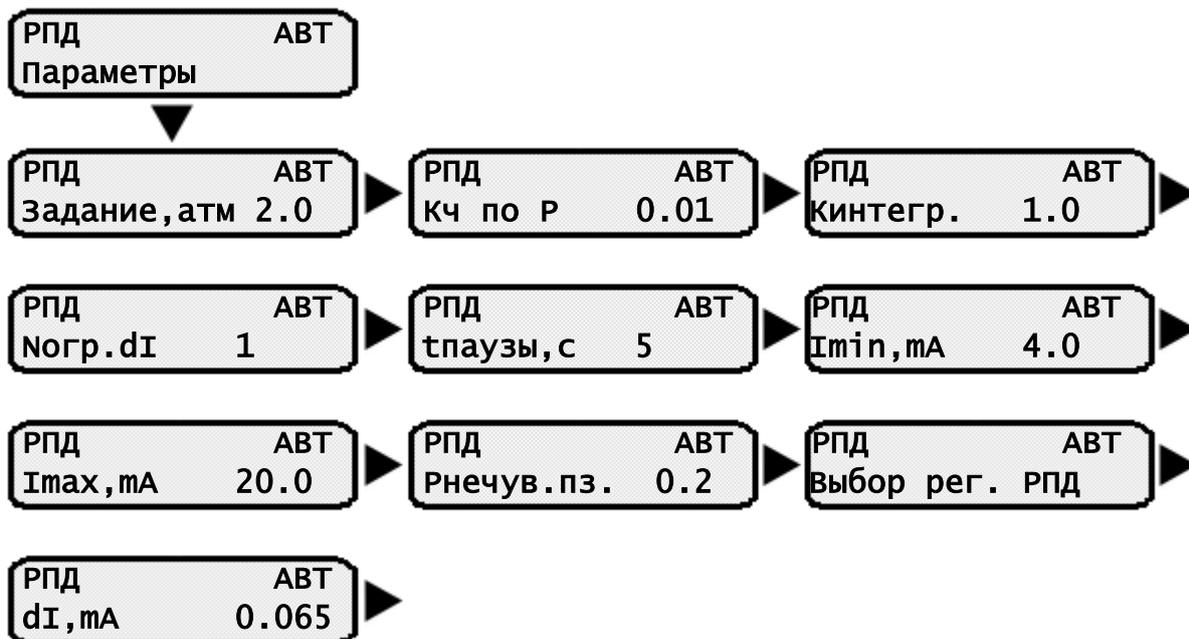
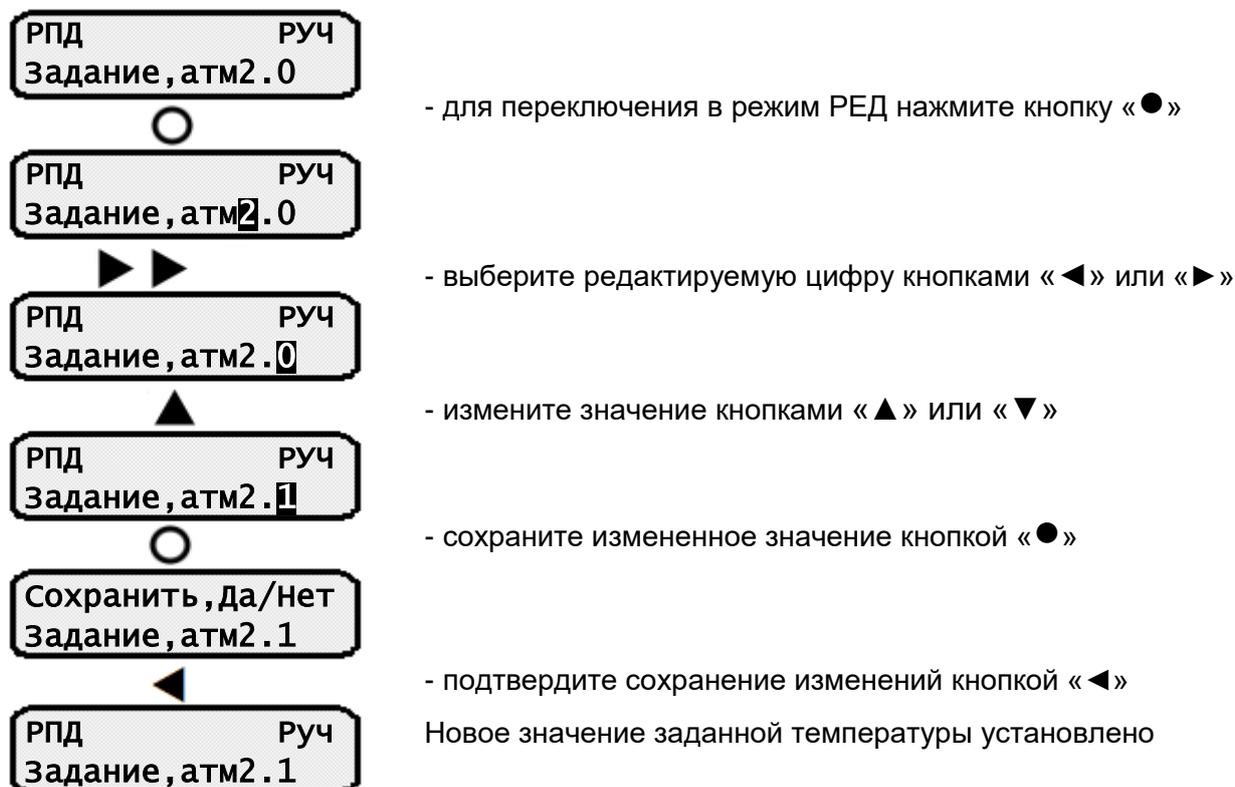


Рисунок 3.4в – Список параметров техпроцесса на примере «Регулятора РПД»

Некоторые параметры могут дублироваться в разных техпроцессах. Настройка такого параметра в одном техпроцессе меняет значение в другом.

Для редактирования параметра, в том числе и установленного по умолчанию, переведите техпроцесс в ручной режим. Переключение в ручной режим можно осуществить центральной кнопкой управления (на 2-3 уровнях меню).



Для редактирования не числовых значений, таких как:

- режим работы насосов «Режим» (Возможные режимы: Стат., Дин.);

- режим работы регулятора РПД «Выбор рег.» (Возможные режимы: РПД., РД.);

используется выбор нужного значения из списка, путем его пролистывания кнопками «▲» или «▼», с последующим сохранением.

3.5. Индикация ошибок ввода

При сохранении нового значения программно проводится проверка принадлежности нового значения области допустимых значений. Если не принадлежит, то новое значение не сохраняется и в верхней строке появляется сообщение об ошибке: «**ОШИБКА:**». Сообщение об ошибке отображается до тех пор, пока не будет введена следующая команда (ввод или сброс), затем отображается старое значение параметра. Для его изменения необходимо снова войти в режим редактирования.

Таблица 3.5 – Варианты ошибок ввода

« ОШИБКА: непр.ввод »	Возникает при любом вводе значения, не принадлежащего области допустимых значений.
« ОШИБКА: знач. > макс. »	Возникает при вводе параметра больше максимально допустимого значения
« ОШИБКА: знач. < мин. »	Возникает при вводе параметра меньше минимально допустимого значения

4. ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ РАЗДЕЛА «Техпроцессы»

Раздел «Техпроцессы» включает в себя техпроцессы: «Насосы» (только для конфигураций с автономным режимом работы), «УЧП» и «РПД». Каждый техпроцесс отвечает за работу определённого оборудования.

Переключение техпроцессов из режима «автоматического» («АВТ» на ЖКИ) управления в «ручной» («РУЧ» на ЖКИ) синхронизируется.

Для входа в раздел техпроцессов из главного экрана контроллера нажмите кнопку «▼». Поочередно пролистывая экраны кнопкой «▶» или «◀» выберите экран с интересующим техпроцессом.

4.1. Техпроцесс «Насосы»

Техпроцесс «Насосы» предназначен для управления насосным оборудованием по алгоритмам, запрограммированным в приборе. Основными особенностями алгоритмов техпроцесса являются:

- включение/выключение насосного оборудования в зависимости от измеренных значений аналоговых датчиков;
- выявление аварийных ситуаций в зависимости от состояния дискретных датчиков перепада давления;
- переключение насосного оборудования по наработке (динамический режим работы).



Техпроцесс «Насосы» присутствует только в конфигурациях, соответствующих автономному режиму работы. Конфигурации № 1 - 4



Рисунок 4.1 – Экран состояния техпроцесса «Насосы» с 3 насосами и 2 состояниями датчиков давления Рвых и Рвх

Все значения, отображаемые на индикации, отображают мгновенное состояние системы: насосов, давления и датчиков.

Таблица 4.1 - пример экрана техпроцесса «Насосы» с 2 насосами

	<p>Индикация состояния техпроцесса «Насосы» (схема с 2 насосами):</p> <p>АВТ – автоматический режим работы техпроцесса;</p> <p>– – недостаточное давление на выходе насосной группы (Рвых);</p> <p>НП – несанкционированный пуск насоса 1;</p> <p>С – Насос 2 остановлен;</p> <p>+ – сигнал ДПД насоса 1 «замкнут»;</p> <p>– – сигнал ДПД насоса 2 «разомкнут»;</p> <p>^ – избыточное давление на входе насосной группы (Рвх).</p>
--	---



Настройки техпроцесса «Насосы» описаны в разделе 5.1

4.1.1. Индикация состояния датчиков давления

Логическое состояние, зависящее от показаний аналогового датчика давления и настроенных параметров требуемых величин для системы.

Таблица 4.1.1 – Индикация состояния датчиков давления

	Давление на входе системы избыточное: Показания аналогового датчика превышают значение параметра $P_{вх.мах}$. Контроллер формирует команду на отключение работающего насоса.
	Давление на выходе системы избыточное: Показания аналогового датчика превышают значение параметра $P_{вых.мах}$. Контроллер формирует команду на отключение дополнительного (если включен) или работающего насоса.
	Давление в норме, среднее положение уровня: Показания аналогового датчика давления находятся между значениями параметров « $P_{мах}$ » и « $P_{мин}$ »; Работа техпроцесса сохраняет предыдущее состояние.
	Давление на входе системы недостаточное (Состояние «Нет воды»): Показания аналогового датчика ниже значения параметра « $P_{мин.вх}$ ». Контроллер формирует команду на отключение работающего насоса.
	Давление на выходе системы недостаточное; Показания аналогового датчика ниже значения параметра « $P_{мин.вых}$ ». Контроллер формирует команду на включение основного или дополнительного (если основной уже включен) насоса.
	Аварийный уровень давления на выходе: Показания аналогового датчика давления на выходе насосной группы выше значения параметра $P_{вых.авр}$. Контроллер формирует команду на остановку насосов и не запустит насосы до устранения проблемы.

4.1.2. Индикация состояния датчиков перепада давления

Для управления насосами контроллер следит за состоянием датчиков перепада давления (ДПД) (см.п.2.3)

Таблица 4.1.2 – Индикация состояния датчиков перепада давления

	Контакт датчика перепада замкнут, перепад на насосе есть;
	Контакт датчика перепада разомкнут, перепада на насосе нет.



Сигнал «Авария» в техпроцессе возникает при выходе из строя любого насоса по датчику перепада давления

4.1.3. Индикация состояния насосного оборудования в техпроцессе «Насосы»:

В процессе управления насос может находиться в одном из 9 указанных состояний:

Таблица 4.1.3 – Индикация состояния насосного оборудования

Индикация	Состояние	Описание
	«БЛОКИРОВКА»	Насос не управляется контроллером. Состояние «БЛОКИРОВКА» устанавливается в настройках техпроцесса для неподключенных или неисправных насосов.
	«СТОП»	Насос остановлен, готов к включению.
	«ПАУЗА»	Насос выключен. Состояние «ПАУЗА» возникает при подготовке к пуску насоса.
	«ПУСК»	Насос включен и выходит на рабочий режим, состояние датчика перепада давления не анализируется автоматикой. Длительность состояния «ПУСК» характеризуется временем разгона насоса (тразгона). Сигнал «ДПД» не анализируется.
	«РАБОТА»	Насос включен. При работе насоса должен быть сигнал «ДПД» «Замкнут».
	«СБРОС»	Насос включен, подготовка к остановке. Состояние «СБРОС» возникает при отключении насоса и может отображаться пока не отключатся все магнитные пускатели, задействованные при его работе («Питание ПЧ», «Пуск ПЧ» и «Пуск насоса»).
	«АВАРИЯ»	Насос выключен. Состояние возникает при получении сигнала «ДПД» «разомкнут» при работающем насосе. В состоянии «АВАРИЯ» автоматика выключает насос, считает его аварийным (неработоспособным) и дальнейшего его включения не производит. При аварии одного из насосов в его разряде отображается символ «А», а на индикации техпроцесса и главного экрана отображается «Авария». Чтобы снять состояние «АВАРИЯ» с насоса нужно перевести техпроцесс в ручной режим. После снятия состояния «АВАРИЯ» насос считается исправным и управляется автоматикой в соответствии с логикой программы управления.
	«Несанкционированный пуск насоса»	Авария «Несанкционированный пуск насоса». Состояние возникает при получении сигнала «ДПД» «замкнут» без разрешения на включения насоса от контроллера.
	«Нет останова насоса»	Авария «Нет останова насоса». Состояние возникает при сигнале «ДПД» «замкнут» через время после инициирования выключения насоса от контроллера.

4.2. Техпроцесс «РПД»

Техпроцесс «РПД» - отвечает за расчёт управляющего воздействия на частотный преобразователь увеличением или уменьшением уровня токового сигнала в зависимости от параметров на регулирование и текущих показаний датчиков в системе.

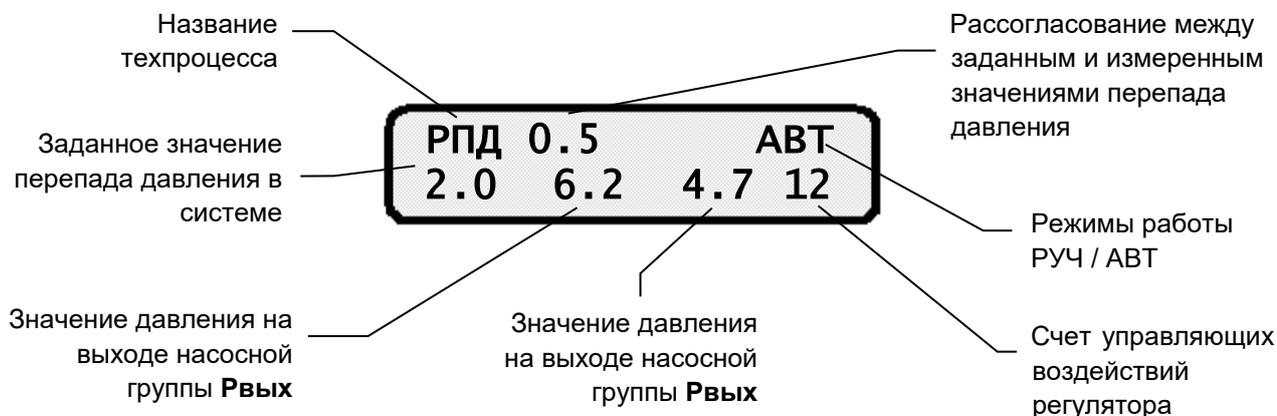


Рисунок 4.2 – Экран состояния техпроцесса регулятора давления

Счетчик управляющих импульсов и значение рассогласования позволяют выбрать оптимальное регулирование данного объекта. При изменении направления воздействий регулятора на токовый выход (приращения или убывания) счетчик обнуляется. Счет в другом направлении отображается с противоположным знаком. Если измеренное значение превышает заданное, то рассогласование отрицательное.

Таблица 4.2 - Дополнительный пример экрана техпроцесса регулятора

	<p>Индикация состояния техпроцессов «РПД»: Блк – регулятор заблокирован; РУЧ – ручной режим работы группы; 2.5 – заданное значение перепада давления; 5.3 – Значение давления на выходе насосной группы Рвых; ---- – Неисправность датчика на входе насосной группы Рвх; 0 – счет управляющих импульсов.</p>
--	---



Настройки техпроцесса «РПД» описаны в разделе 5.2

4.3. Техпроцесс «УЧП»

Техпроцесс «УЧП» - отвечает за включение насосного оборудования и частотного преобразователя в зависимости от состояния дискретных сигналов и состояний частотного преобразователя.

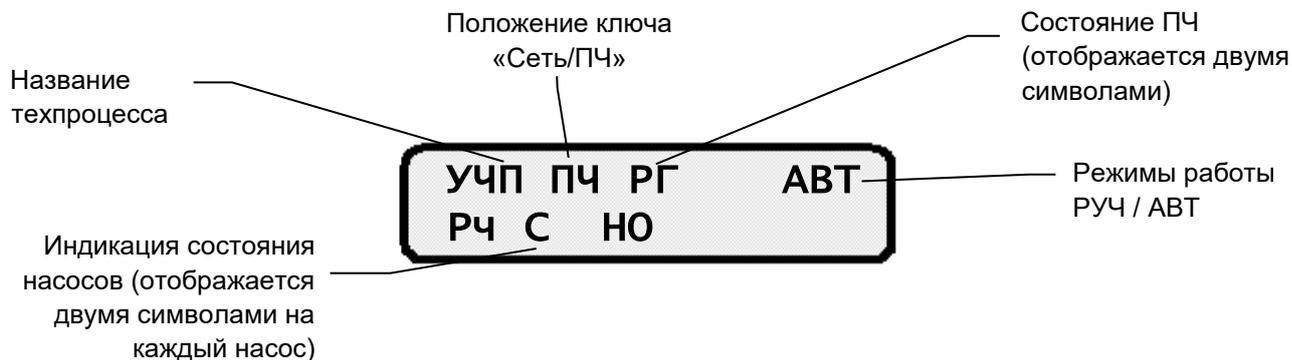


Рисунок 4.3 – Экран состояния техпроцесса регулятора давления

Таблица 4.3 - Дополнительный пример экрана техпроцесса УЧП

	<p>Индикация состояния техпроцесса «УЧП»: Сеть – режим работы только от сети; С – Насос 1 остановлен; РС – Насос 2 работа от сети; НП – Насос 3 «Несанкционированный пуск».</p>
--	--



Настройки техпроцесса «УЧП» описаны в разделе 5.3

4.3.1. Индикация состояния ПЧ в техпроцессе «УЧП»:

В техпроцессе «УЧП» отображается режим работы частотного преобразователя. Возможны два режима работы:

Таблица 4.3.1а – Индикация состояния частотного преобразователя

Сеть	При получении сигнала «Ключ «Сеть/ПЧ» «разомкнуто». Запуск насосов в таком случае возможен только от сети.
ПЧ xx	При получении сигнала «Ключ «Сеть/ПЧ» «замкнуто». «xx» – состояние ПЧ отображаемое двумя символами (таблица 4.4г).

Состояние частотного преобразователя отображается двумя символами и может комбинироваться из вариантов:

Таблица 4.3.1б – Индикация состояний частотного преобразователя при замкнутом «положении ключа «Сеть/ПЧ»

Левый символ по состоянию «Работа ПЧ» и дискретному сигналу «Авария ПЧ»:	
С	ПЧ остановлен;
Р	работа ПЧ (сигнал «Работа ПЧ» «замкнут»);
А	авария ПЧ (сигнал «Авария ПЧ» «замкнут»).
Правый символ по дискретному сигналу «Готовность ПЧ»:	
Н	ПЧ не готов (сигнал «Готовность ПЧ» «разомкнут»);
Г	ПЧ готов (сигнал «Готовность ПЧ» «замкнут»).

4.3.2. Индикация состояний насосного оборудования в техпроцессе «УЧП»:

В техпроцессе «УЧП» в процессе работы насосы могут находиться в 6 состояниях:

Таблица 4.3.2 – Индикация состояний насосов

Рабочие состояния:	
С	Насос остановлен;
РС	Насос включён в работу от сети;
РЧ	Насос включён в работу от ПЧ.
Аварийные состояния (только в автономном режиме работы):	
НО	Нет останова насоса - сигнал ДПД в состоянии «замкнут» через время «тразгона,с» после команды на выключение насоса от контроллера;
НП	Несанкционированный пуск насоса – сигнал ДПД в состоянии «замкнут» без команды на включение насоса от контроллера;
А	Авария – аварийное состояние насоса, если при работе («РС» или «РЧ») был получен сигнал ДПД «разомкнут».

5. ОПИСАНИЕ НАСТРОЕК ТЕХПРОЦЕССОВ

В этом разделе описаны все настроечные параметры техпроцессов.

Некоторые параметры как на пример «разгона» отображаются в нескольких техпроцессах. Изменение значения такого параметра в одном техпроцессе изменит значение и в другом.

5.1. Параметры техпроцесса «Насосы»

Таблица 5.1 – Настроечные параметры техпроцесса «Насосы»

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			Мин.	Макс.	Уст.	
1	Весовые коэффициенты	Квесовой	----	999	123	Весовые коэффициенты работы насосов.
2	Очередность включения	Очеред.вкл.	----	321	123	Очередность включения насосов и блокировка.
3	Режим работы насосной группы	Режим	Стат/Дин		Стат	Выбор статического или динамического режима работы насосов.
4	Время полной смены	тцикла, ч	1	1000	240	Полный интервал переключения насосов в динамическом режиме (в часах).
5	Число перезапусков	Нперезап	0	5	3	Число автоматических сбросов состояния «АВАРИЯ» со всех насосов техпроцесса. После сброса контроллер считает все насосы техпроцесса исправными. При установке значения «0» перезапусков не происходит.
6	Время включения насоса (в секундах)	t вкл.насос, с	0.0	600.0	2.0	Время, отсчитываемое с момента подачи команды на включение насоса, необходимое для срабатывания магнитного пускателя насоса.
7	Время разгона насоса (в секундах)	t разгона, с	1	600	5.0	Время, отсчитываемое с момента включения насоса, в течение которого не контролируется состояние датчика перепада давления. В течение этого времени насос находится в состоянии «ПУСК». Необходимо установить время разгона, достаточное для стабилизации перепада давления на насосе и замыкания контактов датчика перепада давления, в противном случае, контроллер выключит насос и переведет его в состояние «АВАРИЯ». Для каждой насосной группы устанавливается свое время разгона, одинаковое для всех насосов этой группы.
8	Время задержки на запуск следующего насоса (в секундах)	t след.насос, с	0.0	180	3.0	Время задержки, отсчитываемое с момента подачи команды на включение предыдущего насоса, при изначально установленной одновременной работе 2-х насосов.

9	Время задержки на включение/выключение дополнительного насоса (в секундах)	$t_{\text{доп.насос, с}}$	0.0	120.0	30.0	Время задержки, отсчитываемое с момента определения недостаточной/избыточной производительности работающего насоса (насосов), для включения/выключения дополнительного насоса.
10	Максимальное число насосов	$N_{\text{нас max}}$	1	3	2	Максимально возможное количество одновременно работающих насосов. Параметр ограничивает включение избыточного количества насосов, тем самым защищая систему водоснабжения или отопления от превышения давления на выходе насосной группы.
11	Минимальное давление на выходе насосной группы	$P_{\text{вых.min, МПа}}$	-	-	0.1	Заданное давление воды на выходе насосной группы для определения следующих состояний давления (с учетом гистерезиса): «Недостаточное» - если $P_{\text{вых}} < P_{\text{вых.min}}$; «В норме» - если $P_{\text{вых.min}} \leq P_{\text{вых}} < P_{\text{вых.max}}$. В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние давления.
12	Максимальное давление на выходе насосной группы	$P_{\text{вых.max, МПа}}$	-	-	0.5	Заданное давление воды на выходе насосной группы для определения следующих состояний давления (с учетом гистерезиса): «Избыточное» - если $P_{\text{вых.max}} \leq P_{\text{вых}} < P_{\text{вых.авр}}$; «В норме» - если $P_{\text{вых.min}} \leq P_{\text{вых}} < P_{\text{вых.max}}$. В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние давления.
13	Аварийное давление на выходе насосной группы	$P_{\text{вых.авр, МПа}}$	-	-	0.7	Заданное давление воды на выходе насосной группы для определения следующих состояний давления (с учетом гистерезиса): «Аварийное» - если $P_{\text{вых}} \geq P_{\text{вых.авр}}$; «Избыточное» - если $P_{\text{вых.max}} \leq P_{\text{вых}} < P_{\text{вых.авр}}$; В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние давления.
14	Минимальное давление на входе насосной группы	$P_{\text{вх.min, МПа}}$	-	-	0.1	Заданное давление воды на входе насосной группы для определения следующих состояний давления (с учетом гистерезиса): «Недостаточное» - если $P_{\text{вх}} < P_{\text{вх.min}}$; «В норме» - если $P_{\text{вх.min}} \leq P_{\text{вх}} < P_{\text{вх.max}}$. В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние давления.
15	Максимальное давление на входе насосной группы	$P_{\text{вх.max, МПа}}$	-	-	0.5	Заданное давление воды на входе насосной группы для определения следующих состояний давления (с учетом гистерезиса):

						«Избыточное» - если $P_{вх} \geq P_{вх.мах}$; «В норме» - если $P_{вх.мин} \leq P_{вх} < P_{вх.мах}$. В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние давления.
16	Значение гистерезиса для $P_{вх.мин}$	$P_{вх.мин}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для минимального давления на выходе насосной группы.
17	Значение гистерезиса для $P_{вх.мах}$	$P_{вх.мах}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для максимального давления на выходе насосной группы.
18	Значение гистерезиса для $P_{вх.авр}$	$P_{вх.авр}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для аварийного давления на выходе насосной группы.
19	Значение гистерезиса для $P_{вх.мин}$	$P_{вх.мин}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для минимального давления на входе насосной группы.
20	Значение гистерезиса для $P_{вх.мах}$	$P_{вх.мах}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для максимального давления на входе насосной группы.
21	Минимальный перепад давления между выходом и входом насосной группы	$dP_{мин}$, МПа	-	-	0.1	Заданный перепад давления воды между выходом и входом насосной группы для определения следующих состояний перепада (с учетом гистерезиса): «Недостаточный» - если $dP < dP_{мин}$; «В норме» - если $dP_{мин} \leq dP < dP_{мах}$. В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние перепада.
22	Максимальный перепад давления между выходом и входом насосной группы	$dP_{мах}$, МПа	-	-	0.5	Заданный перепад давления воды между выходом и входом насосной группы для определения следующих состояний перепада (с учетом гистерезиса): «Избыточный» - если $dP \geq dP_{мах}$; «В норме» - если $dP_{мин} \leq dP < dP_{мах}$. В области гистерезиса сохраняется прежнее состояние перепада.
23	Значение гистерезиса для $dP_{мин}$	$dP_{мин}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для минимального перепада давления между выходом и входом насосной группы.
24	Значение гистерезиса для $dP_{мах}$	$dP_{мах}$ гист, МПа	-	-	0.01	Значение гистерезиса для максимального перепада давления между выходом и входом насосной группы.
25	Параметр для управления	Крит.упр.	$P_{вх}/dP$	$P_{вх}$		Выбор параметра для управления (давление воды на выходе насосной группы $P_{вх}$ или перепад давления между выходом и входом насосной группы dP).

26	Время контроля перепада давления (в секундах)	t конт.пд, с	0.0	600.0	30.0	Время задержки на определение наличия/отсутствия перепада давления на насосе при появлении/пропадании сигнала от ДПД насоса.
27	Нижний предел измерения датчика Рвых	Рвых(4мА), атм	0	250	0.0	Нижний предел измерения датчика Рвых при значении тока 4mA.
28	Верхний предел измерения датчика Рвых	Рвых(20мА), атм	0	250	16.0	Верхний предел измерения датчика Рвых при значении тока 20mA.
29	Диапазон датчика Рвых	Рвых(%)	0	10.0	2.0	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).
30	Нижний предел измерения датчика Рвх	Рвх(4мА), атм	0	250	0.0	Нижний предел измерения датчика Рвх при значении тока 4mA.
31	Верхний предел измерения датчика Рвх	Рвх(20мА), атм	0	250	16.0	Верхний предел измерения датчика Рвх при значении тока 20mA.
32	Диапазон датчика Рвх	Рвх(%)	0	10.0	2.0	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).

5.2. Параметры техпроцесса «РПД»

Таблица 5.2 – Параметры техпроцесса «РПД»

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			Мин.	Макс.	Уст.	
1	Заданное значение перепада давления (давления, в режиме РД)	Задание, атм	0.5	10.0	2.000	Заданное значение давления/перепада давления (атм).
2	Минимальное управляющее воздействие в виде сигнала тока	Imin, mA	4.0	20.0	4.0	Значение тока на канале модуля аналогового выхода, соответствующее минимальному управляющему воздействию регулятора.
3	Максимальное управляющее воздействие в виде сигнала тока	Imax, mA	4.0	20.0	20.0	Значение тока на канале модуля аналогового выхода, соответствующее максимальному управляющему воздействию регулятора.
4	Полузона нечувствительности	Рнечув.пз, атм	0.001	100.0	0.2	Диапазон изменения входного регулируемого параметра относительно заданного значения (давление, перепад давления), при котором не происходит изменение управляющего воздействия регулятора.
5	Выбор режима регулирования	Выбор рег.	РПД/РД		РПД	Выбор режима регулирования: - РПД – режим регулирования перепада по двум датчикам давления Рвых и Рвх; - РД – режим регулирования давления по датчику Рвых.
6	Шаг изменения управляющего воздействия	dI, mA	0.005	10.0	0.065	Абсолютное значение минимального приращения тока (полузона нечувствительности по выходу регулятора).

7	Максимальное значение коэффициента масштабирования dl	Ногр.dl	1	100	1	Значение коэффициента, ограничивающее максимальное приращение управляющего воздействия регулятора, которое равно: $\text{Ногр.dl} * dl, \text{мА}$
8	Время паузы	tпаузы, с	0	800	5	Время задержки между управляющими воздействиями регулятора.
9	Коэффициент чувствительности по давлению	Кч по Р	0.001	100	0.01	Коэффициент чувствительности по давлению оказывает влияние на величину полного управляющего воздействия.

5.3. Параметры техпроцесса «УЧП»

Таблица 5.3 – Настраиваемые параметры техпроцесса «УЧП»

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			Мин.	Макс.	Уст.	
1	Время переключения насосов (в секундах)	t перекл, с <i>(отображается только при автономном использовании Трансформер-М500)</i>	0.0	180.0	3.0	Задержка времени для переключения основного насоса на резервный. Отсчитывается перед пуском резервного насоса от момента выключения основного насоса.
2	Время ожидания появления сигнала «Готовность ПЧ»	t гот.пч, с	1.0	300.0	8.0	Время, отсчитываемое от момента подачи команды на включение питания ПЧ от ввода №1 (№2) при работе ПЧ от двух отдельных электрических вводов.
3	Время ожидания пропадания состояния «Работа ПЧ»	t раб.пч, с	1.0	300.0	5.0	Время, по истечении которого определяется остановленное состояние частотного преобразователя и подается команда на выключение работающего от ПЧ насоса. Отсчитывается от момента выключения ПЧ (сброс команды «Пуск ПЧ»).
4	Выбор использования дискретного сигнала «Готовность ПЧ»	Готов.ПЧ	Есть/Нет		Нет	Параметр, определяющий используется ли дискретный сигнал «Готовность ПЧ» или нет. Если нет, то принимается, что частотный преобразователь всегда готов к запуску.
5	Выбор использования дискретного сигнала «Работа ПЧ»	Работа.ПЧ	Есть/Нет		Нет	Параметр, определяющий используется ли дискретный сигнал «Работа ПЧ» или нет. Если нет, то принимается, что ПЧ при подаче сигнала «Пуск ПЧ» всегда находится в работе.

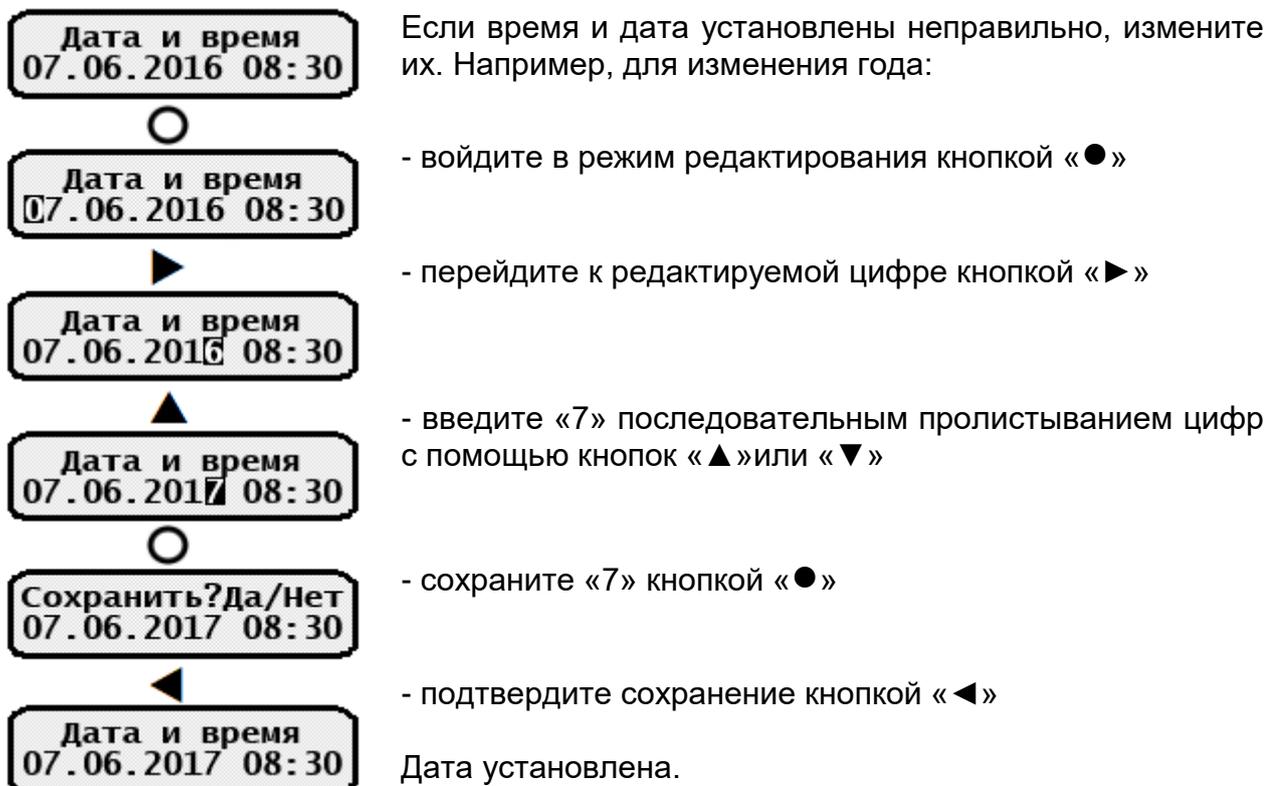
6. ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ РАЗДЕЛА «Общие настройки»

При включении питания контроллера на дисплее отображается главный экран контроллера, на котором отображается название контроллера «Трансформер-М500», текущая дата и время. Чтобы перейти к разделу «Общие настройки» нажмите кнопку управления «▶» и войдите в раздел нажав кнопку «▼». Поочередно пролистывая экраны кнопкой «▶» или «◀» выберите экран с интересующим параметром:



Рисунок 5.1 – Переключение по экранам раздела «Общие настройки»

6.1. Коррекция текущего времени и даты

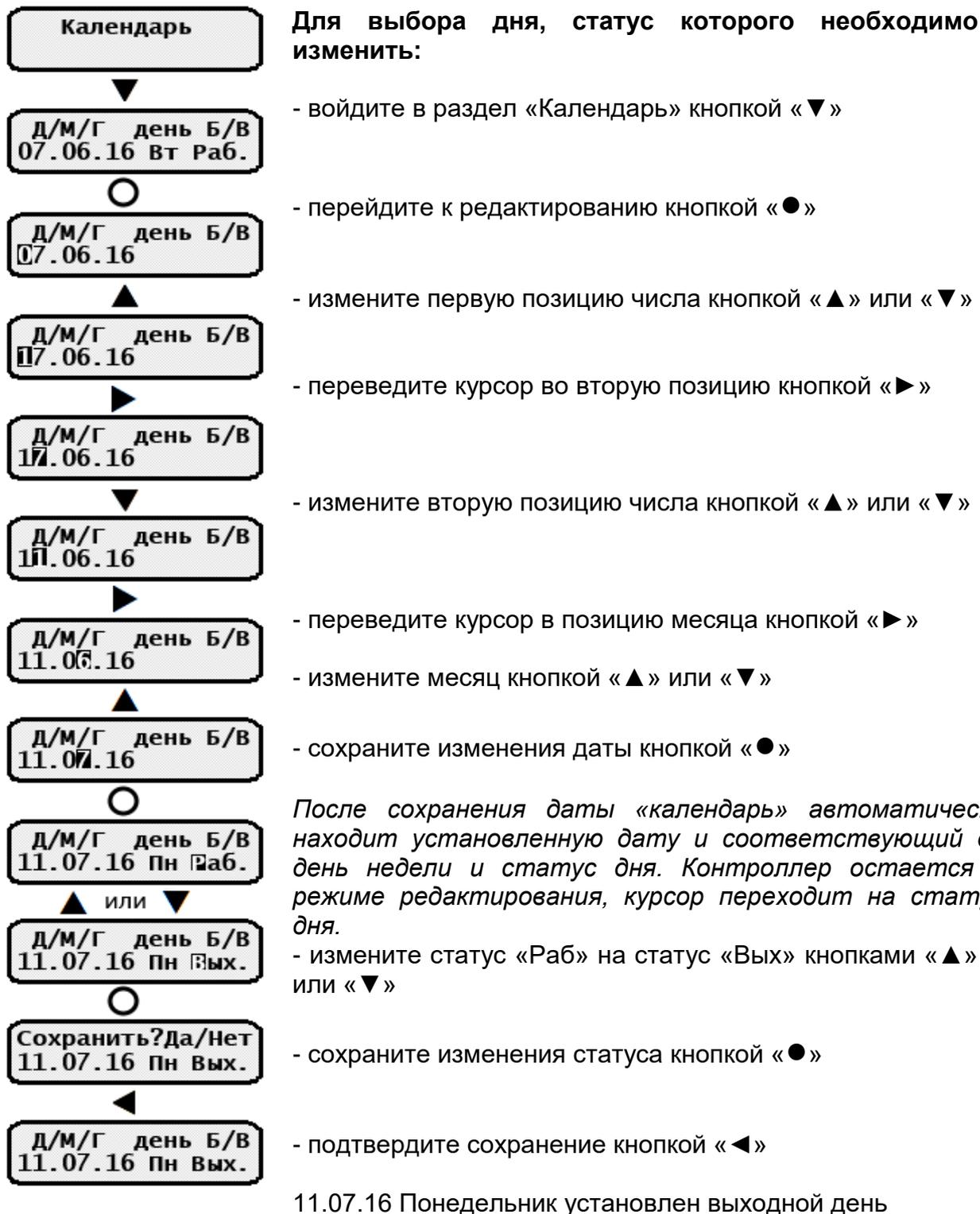


ВНИМАНИЕ!

После изменения даты внутренние накопленные архивы контроллера стираются

6.2. Настройка календаря (выходные/будние дни)

Раздел «Календарь» содержит число/месяц/год – день недели – статус дня (Будний / Выходной). В случае переносов праздничных дат статус дня в календаре может корректироваться.



6.3. Число перезапусков

Число перезап.
17

Цифра во второй строке ЖКИ показывает сколько раз перезапускался контроллер с момента последнего обнуления числа перезапусков.



Число перезап.
0

Счетчик перезапусков можно обнулить, нажатием кнопки «●».

6.4. Выбор конфигурации (схемы) контроллера

Раздел «Конфигурации» позволяет выбрать конфигурацию контроллера, соответствующую схеме подключения:

Конфигурация
учп001_схема_1

Для выбора конфигурации нажмите на кнопку «●»;



Конфигурация
Учп001_схема_1



Конфигурация
Учп001_схема_2



Конфигурация
Учп001_схема_3

- Последовательным пролистывание списка конфигураций кнопками «▲» или «▼» выберите необходимую;



Сохранить? Да/Нет
учп001_схема_3

- сохраните изменения конфигурации кнопкой «●»;



Перезапуск .

- подтвердите изменение кнопкой «◀»;



Трансформер-М500
07.06.2018 07:50

Произойдёт перезапуск контроллера.

После перезапуска отобразится основной экран контроллера.

Каждой конфигурации соответствует одна схема подключения. Название файла конфигурации имеет вид: «УЧП001_схема_X», где «X» - номер схемы подключения.



Подробнее о конфигурациях контроллера и соответствующих им схемам подключения раздел 2.

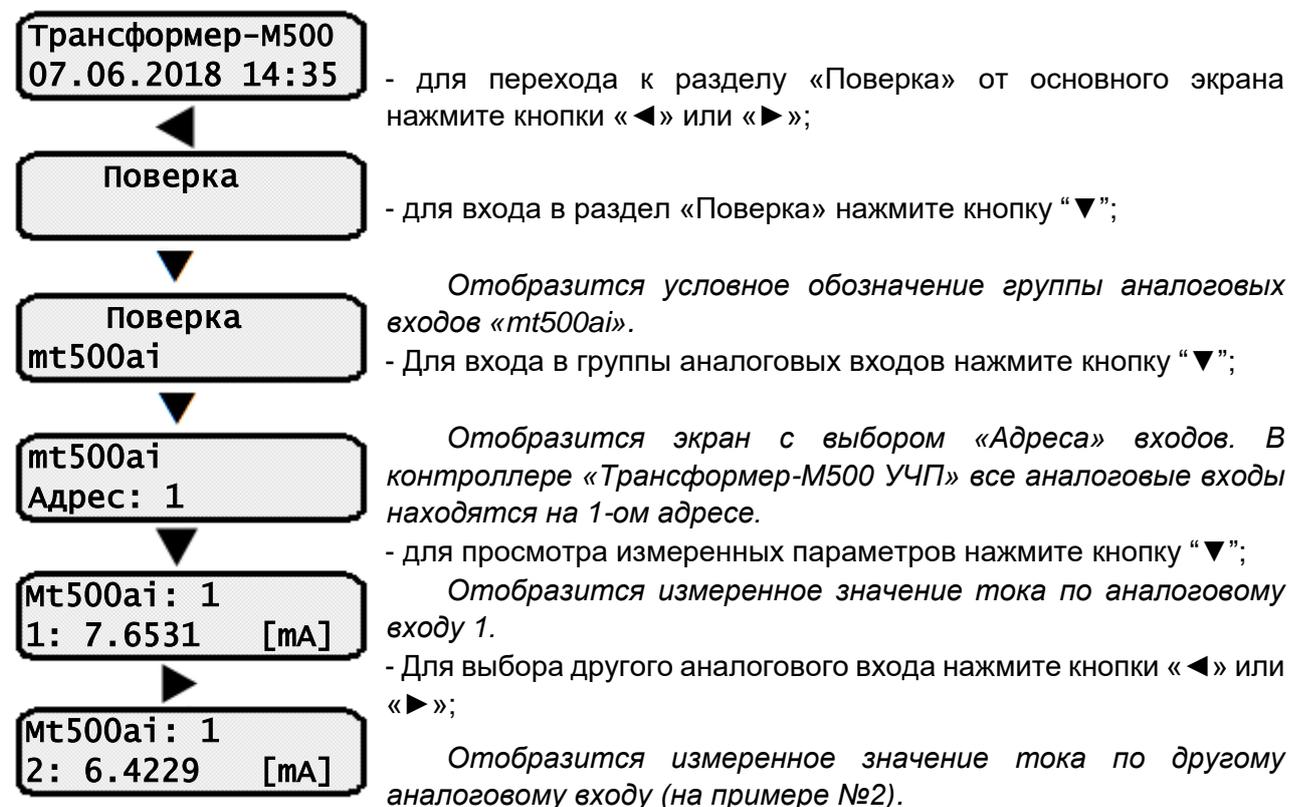


Переключение конфигурации контроллера можно также произвести через WEB-интерфейс контроллера.

7. ОПИСАНИЕ ИНДИКАЦИИ РАЗДЕЛА «Поверка»

Контроллер является измерительным прибором. Результаты измерения физических величин (температуры, давления) используются для расчёта воздействия на исполнительные механизмы, а также отображение измеренных величин на индикации контроллера и в системе диспетчеризации.

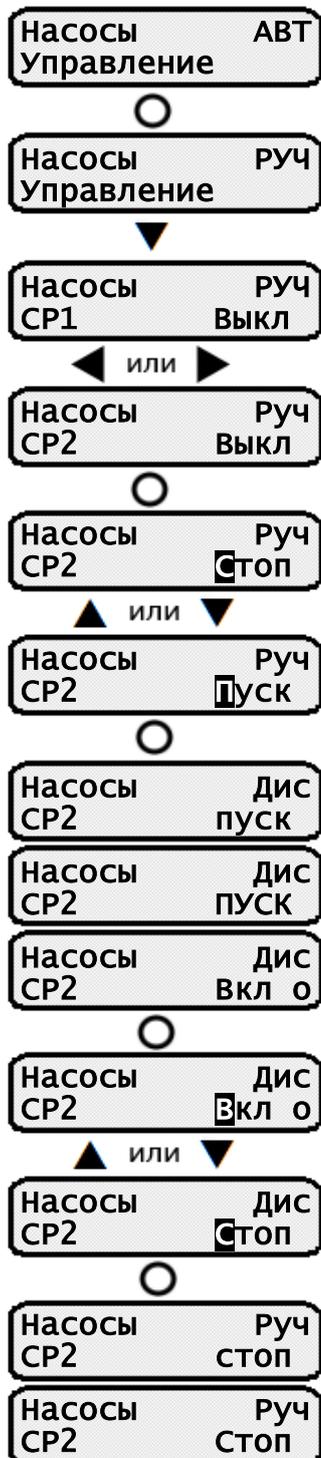
Для просмотра измеренного тока, подключенного к контроллеру датчика необходимо выполнить следующие действия:



8. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Дистанционное управление дает возможность проверить работоспособность управляемого оборудования и перед включением в автоматический режим рекомендуется провести однократную проверку насосов.

При дистанционном управлении насосы не контролируются автоматикой. Дистанционное управление насосами производится с помощью кнопок управления контроллера. Дистанционное управление доступно только в ручном режиме.



Для дистанционного управления насосами групп войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» данной группы и выберите интересующий Вас насос.

Например: Для проверки включения/выключения 2-ого насоса группы:

- переведите группу в ручной режим кнопкой «●»;
 - войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» кнопкой «▼»;
 - выберите 2-ой насос, пролистывая поочередно список насосов кнопками «◀» или «▶»;
 - войдите в редактирование кнопкой «●»;
 - выберите команду «Пуск» кнопками «▲» или «▼»;
 - подтвердите выбранную команду кнопкой «●»;
- После ввода команды «Пуск» вы увидите на экране:
 «пуск» - подготовка пуска насоса.
 «Пуск» - разгон насоса с учётом параметра «тразгона».
 Если ДПД соответствующий насосу отработает, то насос перейдёт в состояние «Вкл о» («Включение от сети»)
 «Вкл о» - переход в состояние «Включение от сети».
 Если ДПД соответствующий насосу не отработает, то насос перейдёт в состояние «Авария».
 «Авар.» - переход в состояние «Авария».

Для выключения работающего дистанционно насоса:

- войдите в редактирование кнопкой «●»;
- выберите команду «Стоп» кнопками «▲» или «▼»;
- введите выбранную команду кнопкой «●»;

После ввода команды «Стоп» вы увидите на экране:
 «стоп» - подготовка к остановке насоса.
 «Стоп» - насос остановлен.

9. ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА

В контроллере предусмотрена возможность вывода измерительной, настроечной и архивной информации посредством коммуникационной связи через Ethernet или через WEB-интерфейс.

Контроллер интегрируется в различные АСУ ТП с помощью OPC-сервера «Элтеко».

Для доступа к контроллеру по Ethernet-каналу необходимо использовать UTP-кабель (допускается использование CROSS-UTP кабеля).

Необходимо подключить кабель в Ethernet-разъём X3 на боковой панели контроллера.

По умолчанию контроллер настроен на IP-адрес: 192.168.0.100

IP-адрес контроллера можно изменить через WEB-интерфейс, или через меню «Диспетчеризация» на индикации.

10. ОПИСАНИЕ WEB-ИНТЕРФЕЙСА КОНТРОЛЛЕРА

В ПО контроллера встроен WEB-сервер, позволяющий при подключении по Ethernet-кабелю с помощью любого браузера подключиться к WEB-интерфейсу контроллера, который служит для следующих целей:

- Проверки мгновенных значений датчиков контроллера;
- Просмотра, редактирования и сохранения параметров контроллера;
- Проведения пуско-наладочных работ по автоматике и диспетчеризации;
- Обслуживания и диагностики контроллера;
- Выгрузки статистических журналов и отчётных ведомостей.

Для входа на WEB-интерфейс контроллера необходимо ввести в адресной строке браузера IP-адрес контроллера: <https://192.168.0.100/> . Должна отобразиться стартовая страница (Рис. 10а).

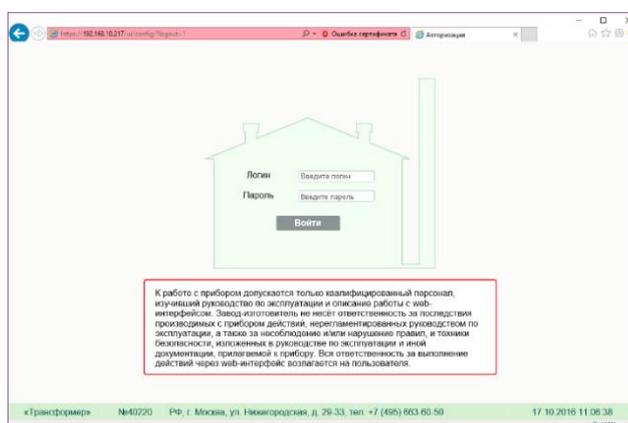


Рисунок 10а – Стартовая страница (страница аутентификации)

На стартовой странице WEB-интерфейса запрашиваются логин (имя пользователя) и пароль. Доступ в режиме просмотра предоставляется по логину и паролю: "user", "user"

WEB-интерфейс содержит 5 основных разделов: «Эксплуатация», «Параметры», «Диагностика», «Конфигурирование» и «Настройка» (Рис. 10б).

Каждый раздел содержит в себе закладки с соответствующим содержанием.

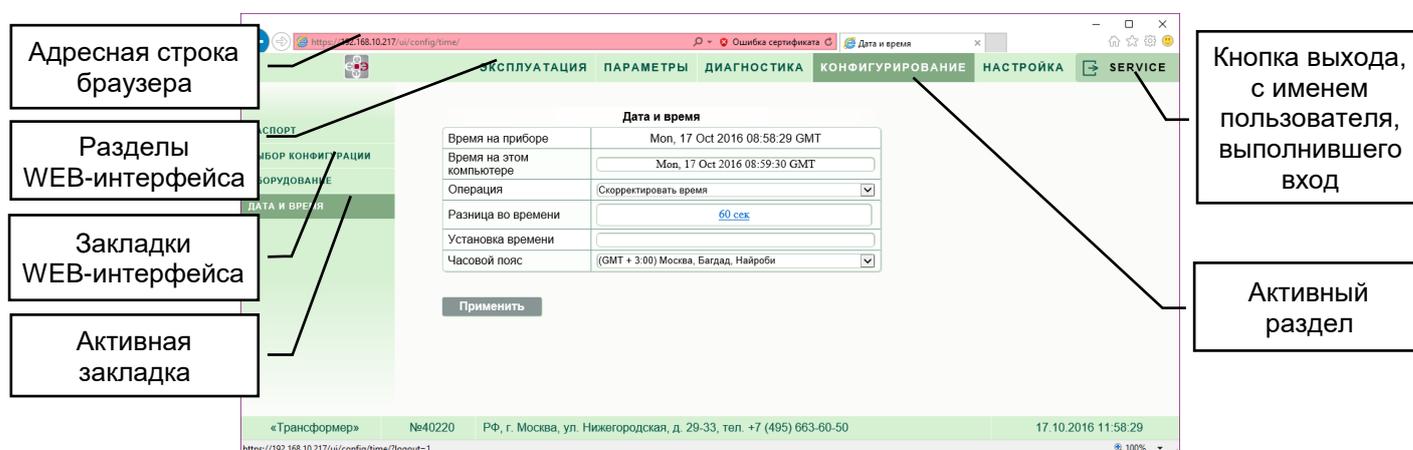


Рисунок 10б – Пример страницы WEB-интерфейса



Подробнее о работе с WEB-интерфейсом можно ознакомиться в отдельной инструкции: «Описание WEB интерфейса приборов автоматике и диспетчеризации «ЭТК – Прибор»

11. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ С КОНТРОЛЛЕРОМ

11.1. Общие правила техники безопасности при работе с контроллером

При работе с контроллером опасным производственным фактором является напряжение 220В 50 Гц в силовой электрической сети. Для обеспечения безопасности персонала при монтаже и эксплуатации контроллера необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Используйте провода требуемого сечения при подключении оборудования. (см. таблицу 11.2).

Соблюдайте правила подключения и отключения. Не подключайте и не отключайте силовые разъемы контроллера, управляющие цепями включения пускателей ПЧ и насосов (ХТ08-ХТ17) когда они находятся под напряжением.

Не используйте контроллер с открытым корпусом.

Избегайте прикосновения к оголенным участкам цепи. Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

Не пользуйтесь неисправным контроллером. Не следует пользоваться контроллером при наличии подозрений, что контроллер поврежден. В этом случае он должен быть проверен квалифицированным специалистом по обслуживанию.

Не используйте контроллер в условиях, отличных от условий эксплуатации.

Не пользуйтесь контроллером во взрывоопасных средах.

Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность и внутрь контроллера.

В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту контроллера запрещается:

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном контроллере;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также работать без подключения их корпусов к шине защитного заземления.



Внимание!

Вскрывать контроллер и проводить ремонтные работы лицам, не уполномоченным для данных работ, строго запрещается.

11.2. Правила монтажа и опробование работы оборудования перед использованием

Размещение контроллера с управляемым оборудованием должно быть выполнено согласно проектной документации.

Монтаж оборудования должен выполняться в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и действующими СНиП.

Контроллер «Трансформер-М500 УЧП» при монтаже должен быть надежно закреплен на DIN-рейке внутри шкафа. Шкаф с контроллером - заземлен.

Место установки контроллера должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. К разъемам должен быть свободный доступ для подключения и обслуживания.

Электрические соединения контроллера с оборудованием выполняются в виде кабельных линий связи или в виде жгутов.

Все сигнальные цепи должны быть проложены отдельно от силовых (в отдельных трубах или лотках).

К разъемам контроллера должен использоваться провод с сечением, указанным в таблице:

Таблица 11.2 – Допустимое сечение проводов

Тип входа/выхода:	Сечение:
Аналоговые выходы ХТ1-ХТ2	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Аналоговые входы ХТ3-ХТ6	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Ноль фазы ХТ7	от 0,1 мм ² до 2,5 мм ²
Дискретные выходы ХТ8-ХТ17	от 0,1 мм ² до 2,5 мм ²
Дискретные входы ХТ18-ХТ23	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Питание Х1	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²

В случае применения многожильного провода необходимо использовать кабельные наконечники.

Сопротивление сигнальных цепей не должно превышать 2 Ом.

По окончании монтажа измерить сопротивление изоляции силовых и сигнальных цепей относительно корпуса контроллера мегаомметром с испытательным напряжением 500 В, в нормальных климатических условиях оно должно быть не менее 20 МОм.



Внимание!

Действуйте в строгом соответствии с инструкцией, не подавайте напряжение питания на контроллер «Трансформер-М500 УЧП» до проверки монтажа.



Перед использованием контроллера необходимо провести проверку монтажа

11.3. Рекомендации по проверке монтажа

Для проверки монтажа «Трансформер-М500 УЧП» необходимо:

1. Отключить от контроллера все клеммы и кабельные разъемы ХТ1.....Х4.
2. Убедиться, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъемам ХТ7–ХТ17, Х2–Х4 контроллера, а также цепей +24В разъемов ХТ1–ХТ6 и ХТ18–ХТ23 проложены отдельно от всех силовых цепей.
3. Включите автоматические переключатели (АП) всего оборудования, которое подключено к контроллеру.
4. Переведите переключатели РУЧ/АВТ (Мест. /Дист.) на щитах автоматики в положение АВТ (Дист.)
5. Проверьте каждый контакт разъемов ХТ1–ХТ6, ХТ18-ХТ23 и Х2–Х4 на отсутствие постороннего потенциала, «земли» и замыкания между контактами перечисленных разъемов. Сопротивление изоляции контактов разъемов не менее 20Мом.



В случае использования на ЦТП нескольких контроллеров Трансформер-М500 УЧП, проверить на отсутствие гальванической связи между вышеуказанными разъемами всех контроллеров. Проверки по п. 5 проводить между каждым контактом кабельных разъемов ХТ1-ХТ23, Х2- Х4.

6. Проверьте наличие напряжения ~ 220В относительно контакта N блока питания +24В на тех контактах ряда ХТ8–ХТ17 к которым подключено оборудование ЦТП.
7. Проверьте отсутствие напряжения ~ 380В относительно контакта L блока питания +24В контроллера и контактов, оговоренных в п.6.
8. Если оборудование подключено к одному вводу энергопитания, а при пропадании напряжения на этом вводе происходит переключение всего оборудования на второй (аварийный) ввод, то повторите пункты 6, 7 для второго ввода.
9. Проверьте отсутствие напряжения ~ 220В относительно «ноля» на тех контактах кабельных разъемов ХТ1–ХТ7 и ХТ18-ХТ23 к которым подключено оборудование.
10. Измерьте сопротивление обмоток магнитных пускателей на контактах разъемов ХТ8-ХТ17. Сопротивление обмоток магнитных пускателей должно находиться в пределах 35 ... 1200 Ом.
11. Подключите все кабельные разъемы к разъемам контроллера.
12. Подайте напряжение 24 В на питание контроллера.
13. В дистанционном режиме контроллера поочередно включите и выключите насосы в каждом техпроцессе.
14. Проимитируйте и проверьте на дисплее срабатывание датчиков реле-давления, срабатывание датчиков перепада давления на каждом подключенном насосе и датчиков контроля наличия воды.
15. Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых датчиков.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Введенный в эксплуатацию контроллер не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации контроллера;
- отсутствия внешних повреждений контроллера;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия напряжения питания;
- работоспособности контроллера.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в месяц.

Контроллер не требует специального технического обслуживания при хранении.

Техническое обслуживание (ТО) контроллера должны выполнять лица, изучившие настоящий документ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ТО.

При техническом обслуживании должны соблюдаться правила безопасности, а также технологические требования, принятые на предприятии эксплуатирующем контроллер.

Для поддержания работоспособного состояния контроллера и его внешних соединений предусматриваются текущее или оперативное (ТТО) и периодическое или плановое (ПТО) техническое обслуживание.

Текущее (оперативное) техническое обслуживание предполагает систематический внешний осмотр контроллера, а также оперативную проверку правильности функционирования контроллера в составе средств автоматизации по показаниям местных контрольно-измерительных контроллеров.

При ТТО могут выполняться, в основном простые восстановительные операции, не связанные с ремонтом и заменой контроллера.

Если установлена необходимость ремонта, следует демонтировать контроллер и отправить его на ремонт.

ТТО выполняется оператором или дежурным персоналом с регулярностью, определяемой состоянием и работой контроллера и системы, в которой он применяется.

В оперативном порядке контролируют показания контроллера, при необходимости выполняют действия по поддержанию нормального режима эксплуатации контроллера.

При ПТО производят:

- профилактический осмотр контроллера и его подсоединений;
- тестовую проверку работоспособности контроллера;
- при выключенном напряжении проверку электрических соединений и очистку поверхности контроллера сухой х/б тканью.

При проведении этих работ определяют необходимость замены или ремонта контроллера.

Выше перечисленные работы выполняются специально подготовленным персоналом с квалификацией, соответствующей технической задаче.

ТТО рекомендуется проводить еженедельно, ПТО – ежемесячно.

13. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт контроллера, находящегося на гарантийном обслуживании, выполняется ремонтной службой изготовителя.

Доставка вышедшего из строя контроллера на ремонтную базу предприятия-изготовителя осуществляется потребителем.

К ремонтным работам допускаются лица, изучившие настоящий документ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ремонта.

На ремонтной базе проводится анализ возникших неисправностей и их устранение.

Диагностика неисправного контроллера проводится на специальном стендовом оборудовании, после чего осуществляется ремонт обнаруженных неисправностей.

Выполняемые ремонтные работы должны фиксироваться в сопроводительном документе, что необходимо для учета отказов и работоспособности контроллера.

Ремонтные работы, требующие вскрытия пломб и разборки контроллера, в период действия гарантии выполняются ремонтной службой изготовителя.

14. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Содержание маркировки контроллера, место и способ ее нанесения соответствуют требованиям КД и ГОСТ Р 51121.

Маркировка (рис. 14.1) содержит следующую информацию:

- наименование и условное обозначение контроллера;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- напряжение и частота источника питания;
- степень защиты;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- надписи, поясняющие назначение органов управления и присоединения.

При поставке контроллера «Трансформер М-500 УЧП» корпус пломбируется саморазрушающейся пломбировочной лентой.



Рисунок 14.1 – Пример маркировки контроллера

15. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Контроллер «Трансформер-М500 УЧП»	1 шт.
Паспорт ПС 4218-016-11361385-2016	1 экз.
Комплект разъёмов: Х1, ХТ1-ХТ6, ХТ18-ХТ23	13 шт.
ХТ7-ХТ17	11 шт.

16. УПАКОВКА

Упаковка контроллера производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +15 до +40°С, относительной влажности до 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Контроллер упаковывается в картонную коробку.

Паспорт и руководство по эксплуатации на контроллер перед упаковкой помещаются в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,2 до 0,4 мм по ГОСТ 10354.

На транспортную тару приклеивается этикетка с указанием следующей информации:

- адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- транспортная маркировка по ГОСТ 14192 с указанием манипуляционных знаков “Верх”, “Бережь от влаги” и “Хрупкое. Осторожно”.

17. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Хранение Трансформер-М500 должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы Л ГОСТ 15150.

Контроллер может транспортироваться в транспортной таре автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

- транспортировка контроллера авиационным транспортом производится без ограничения расстояния, железнодорожным транспортом – без ограничения расстояния, автомобильным транспортом – до 1000 км;
- контроллер не должен подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы - 50 ... +50 °С;
- влажность не должна превышать 95 %;
- уложенные в транспорте контроллеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

18. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие контроллера требованиям технических условий ТУ - 4218-016-11361385-2016 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования или хранения в течение 2-х лет со дня отгрузки контроллера потребителю.

В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности контроллера или заменяет дефектный контроллер (по своему усмотрению) в срок не более чем два месяца после получения письменного уведомления об обнаружении дефекта и при условии получения дефектного контроллера. На ту часть контроллера, которая будет заменена или исправлена, срок гарантии будет отсчитываться заново. Данная гарантия предусматривает, что потребитель самостоятельно и за свой счет демонтирует дефектный контроллер. Отправка на склад изготовителя и обратно осуществляется за счет потребителя.

Гарантии изготовителя утрачивают силу в случае:

- неправильного монтажа и/или наладки, выполненной потребителем или третьей стороной;
- неправильного использования контроллера;
- модификации контроллера потребителем, без письменного согласия изготовителя;
- нарушения покрытий, целостности пломб или несоответствия оттиска пломб образцам, установленным изготовителем;
- отсутствие заполненного паспорта на контроллер;
- неисправности контроллера, возникшей в результате пожара, молнии, повреждения водой или любой другой причине, выходящей за рамки контроля изготовителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА

Трансформер - М500-060400-10000200-010000

Общая схема подключений внешних устройств

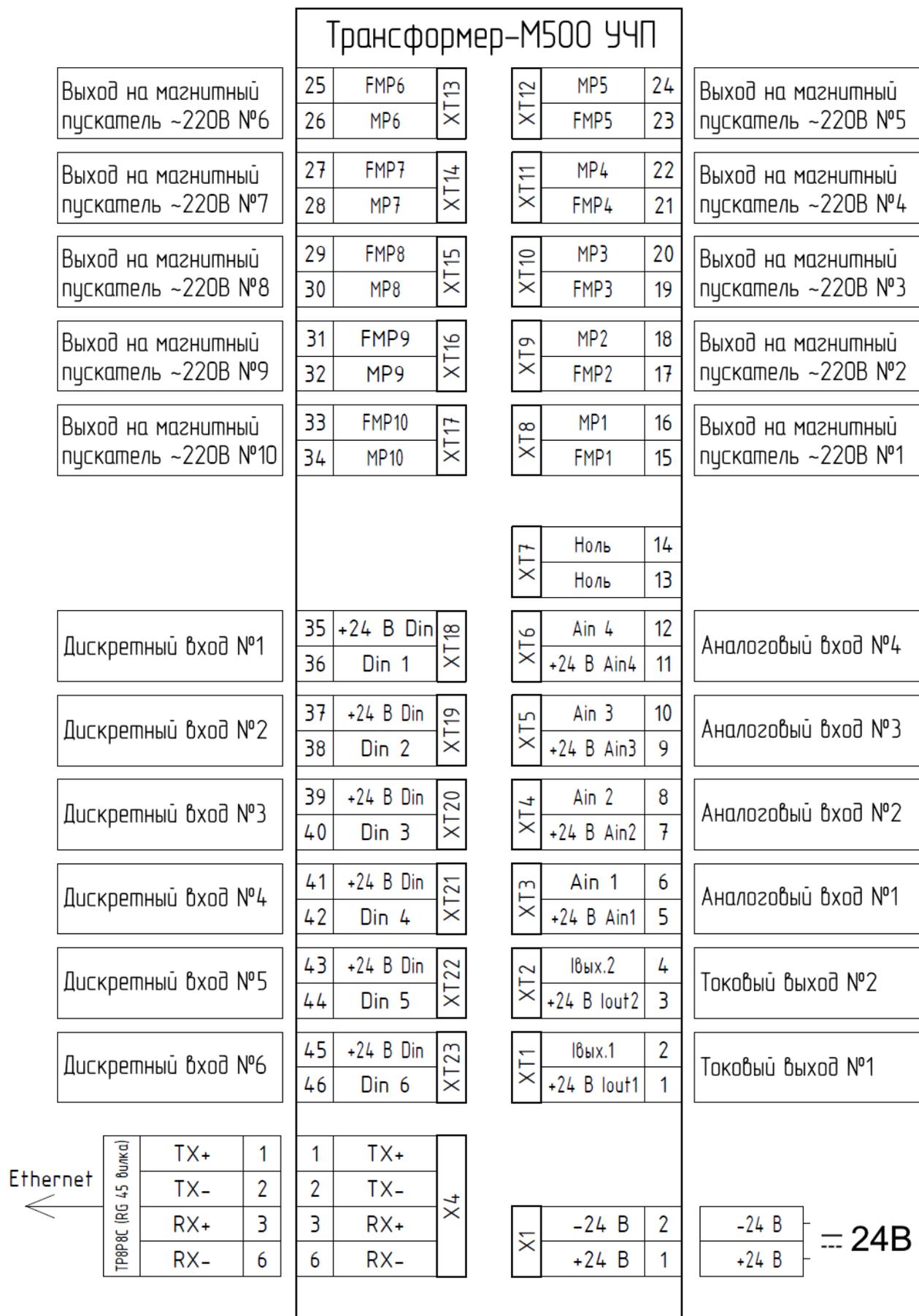
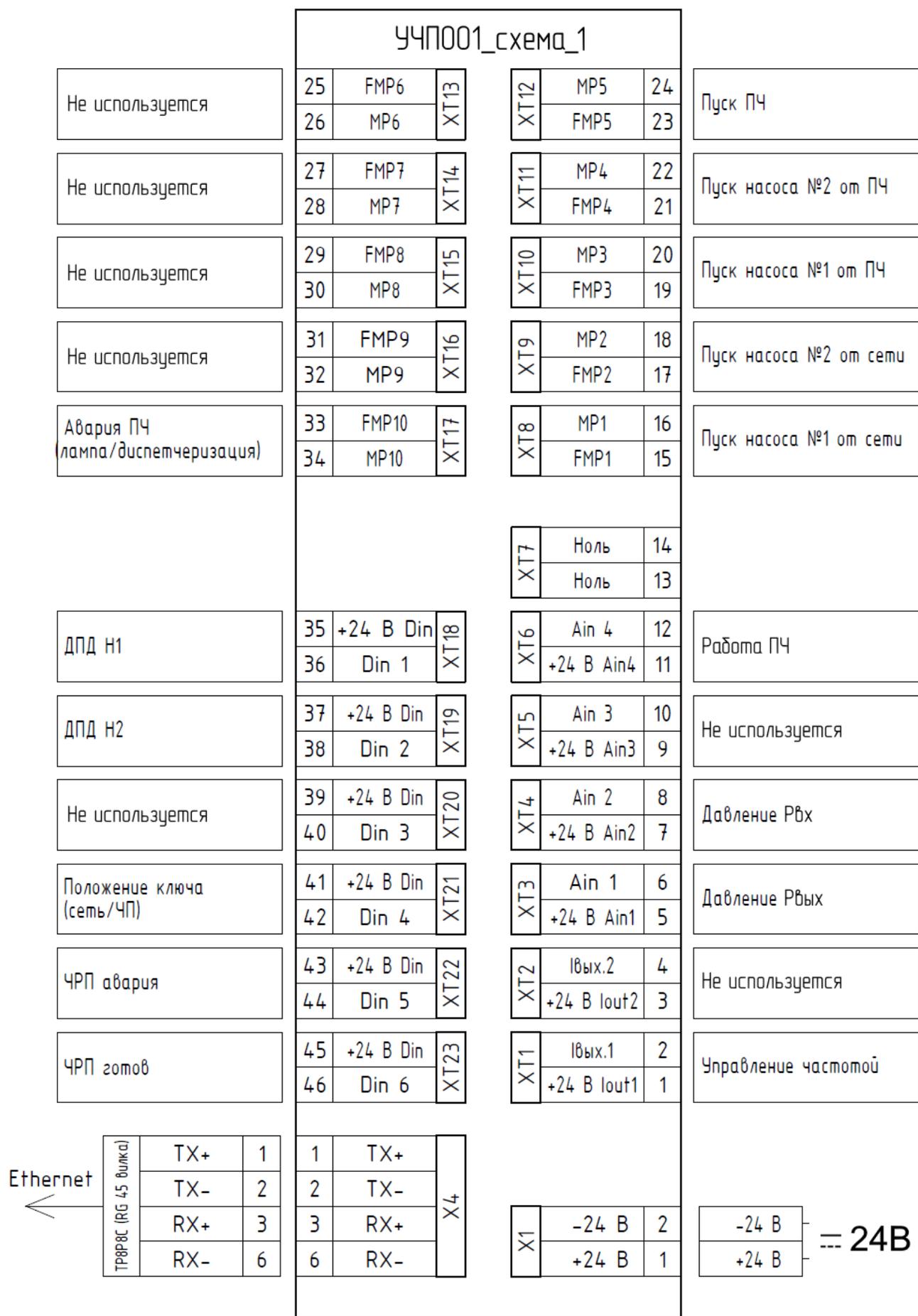


Таблица П1 – Сводная таблица встроенных конфигураций контроллера

№ конфигурации	Режим работы	Кол-во насосов	Кол-во электро-вводов	Описание	Раздел
1	Автономный	2	1	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Один электрический ввод. Автономный режим работы.	П1.1
2			2	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Два электрических ввода. Автономный режим работы.	П1.2
3		3	1	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Один электрический ввод. Автономный режим работы.	П1.3
4			2	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Два электрических ввода. Автономный режим работы.	П1.4
5	Внешнее управление	2	1	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Один электрический ввод. Режим управления от внешнего контроллера.	П1.5
6			2	Управление двумя насосами с одним ПЧ на два насоса. Два электрических ввода. Режим управления от внешнего контроллера.	П1.6
7		3	1	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Один электрический ввод. Режим управления от внешнего контроллера.	П1.7
8			2	Управление тремя насосами с одним ПЧ на три насоса. Два электрических ввода. Режим управления от внешнего контроллера.	П1.8

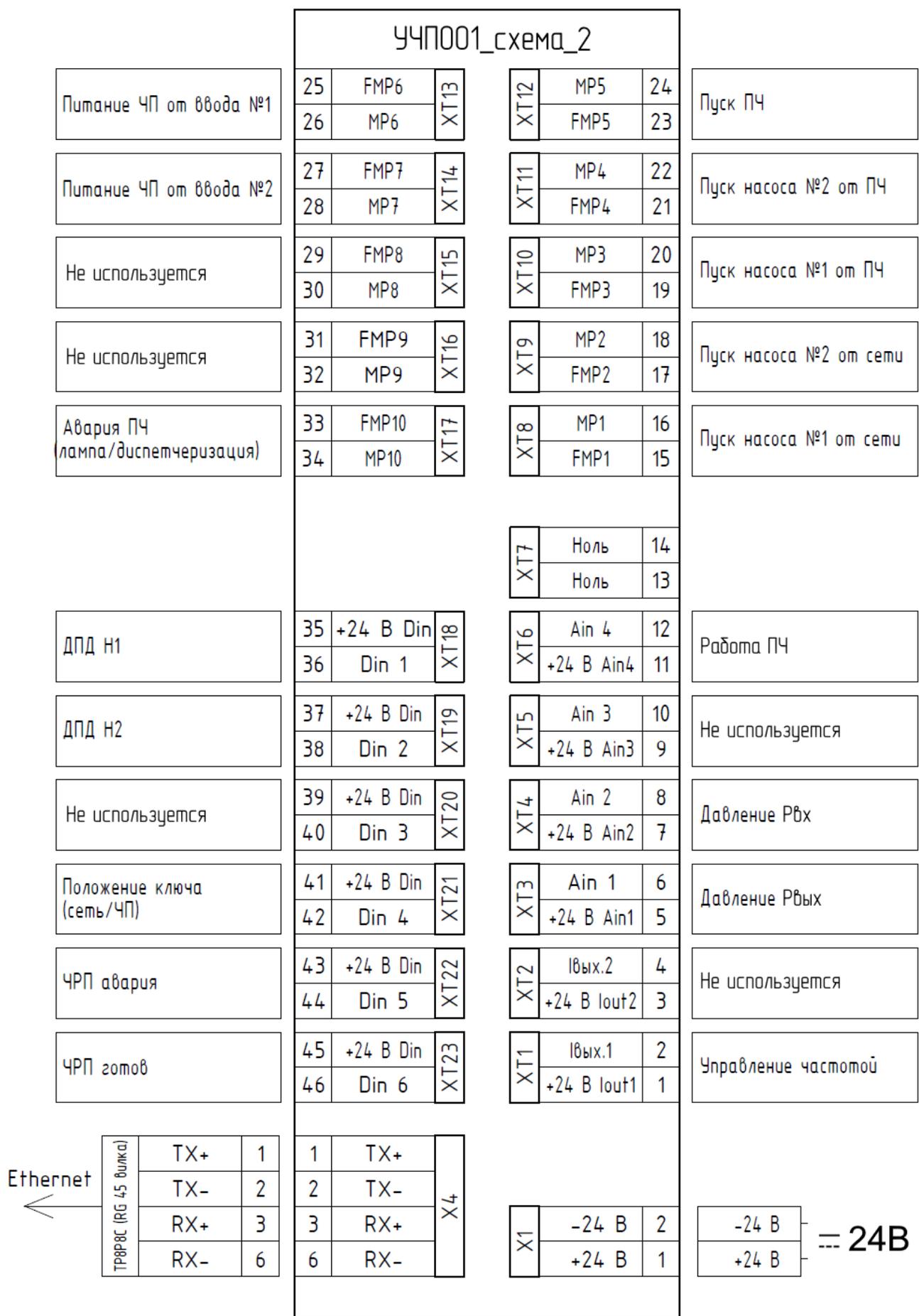
П1.1. Схема подключения конфигурации № 1

2 насоса, 1 ввод, автономный режим



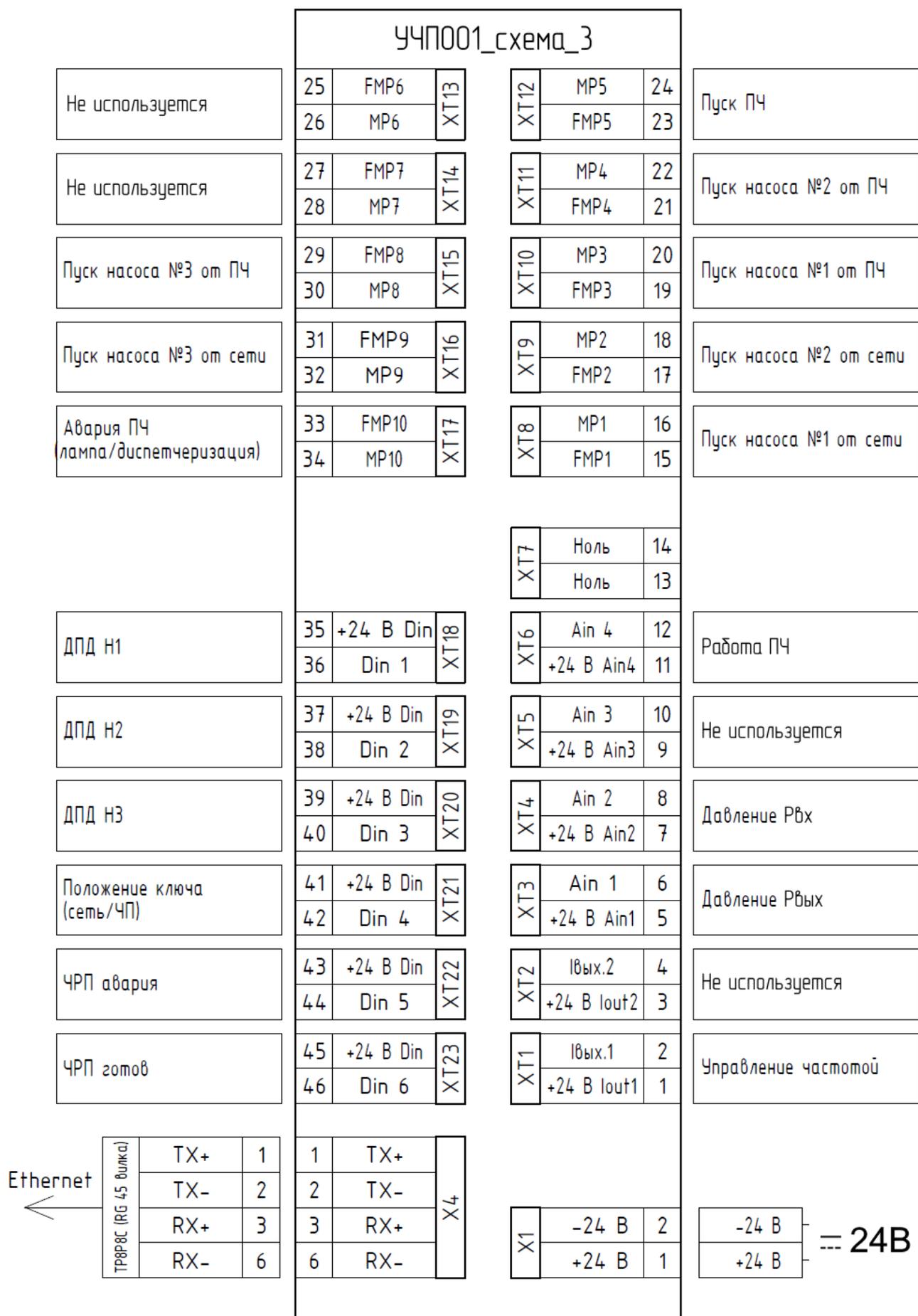
П1.2. Схема подключения конфигурации № 2

2 насоса, 2 ввода, автономный режим



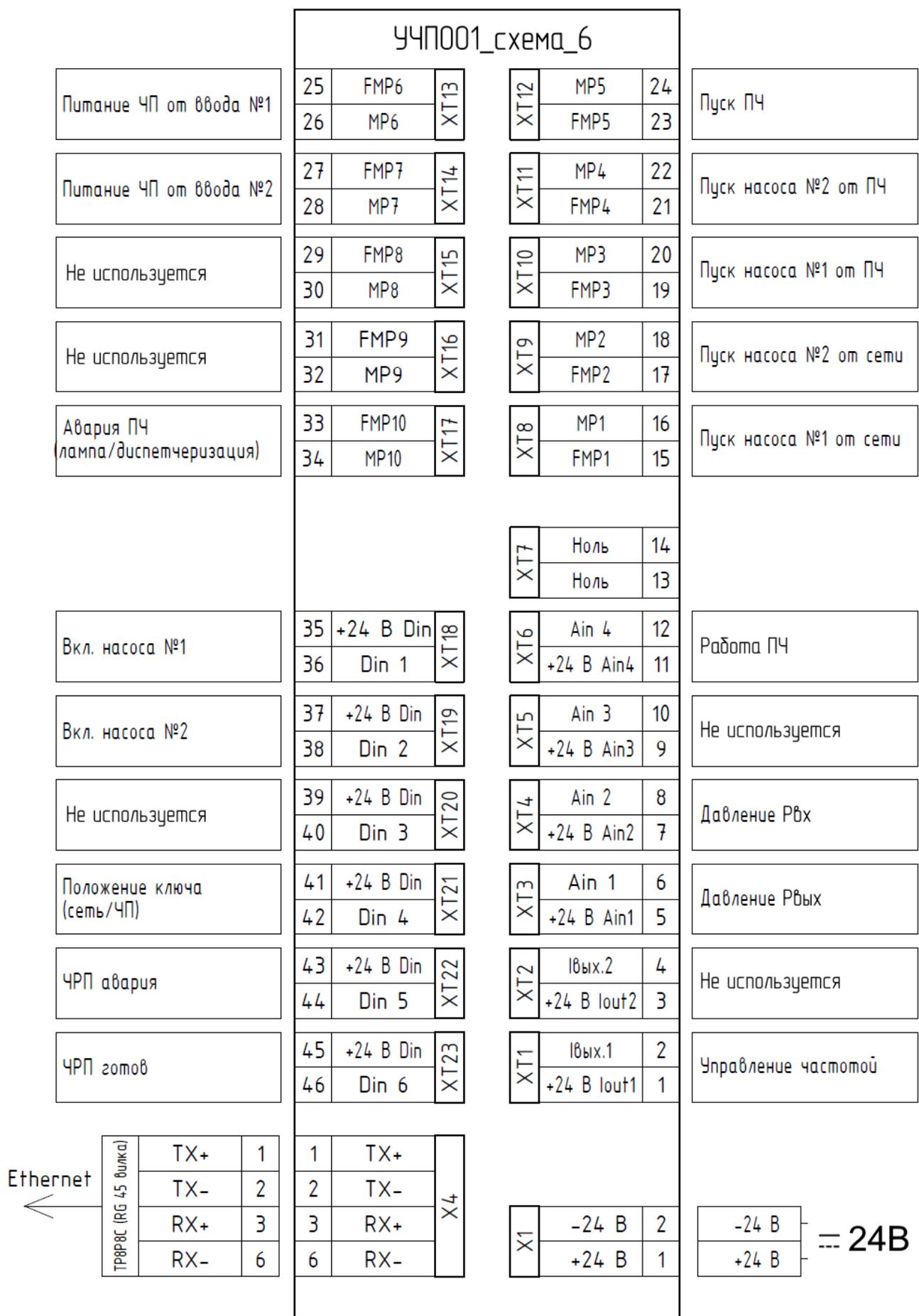
П1.3. Схема подключения конфигурации № 3

3 насоса, 1 ввод, автономный режим



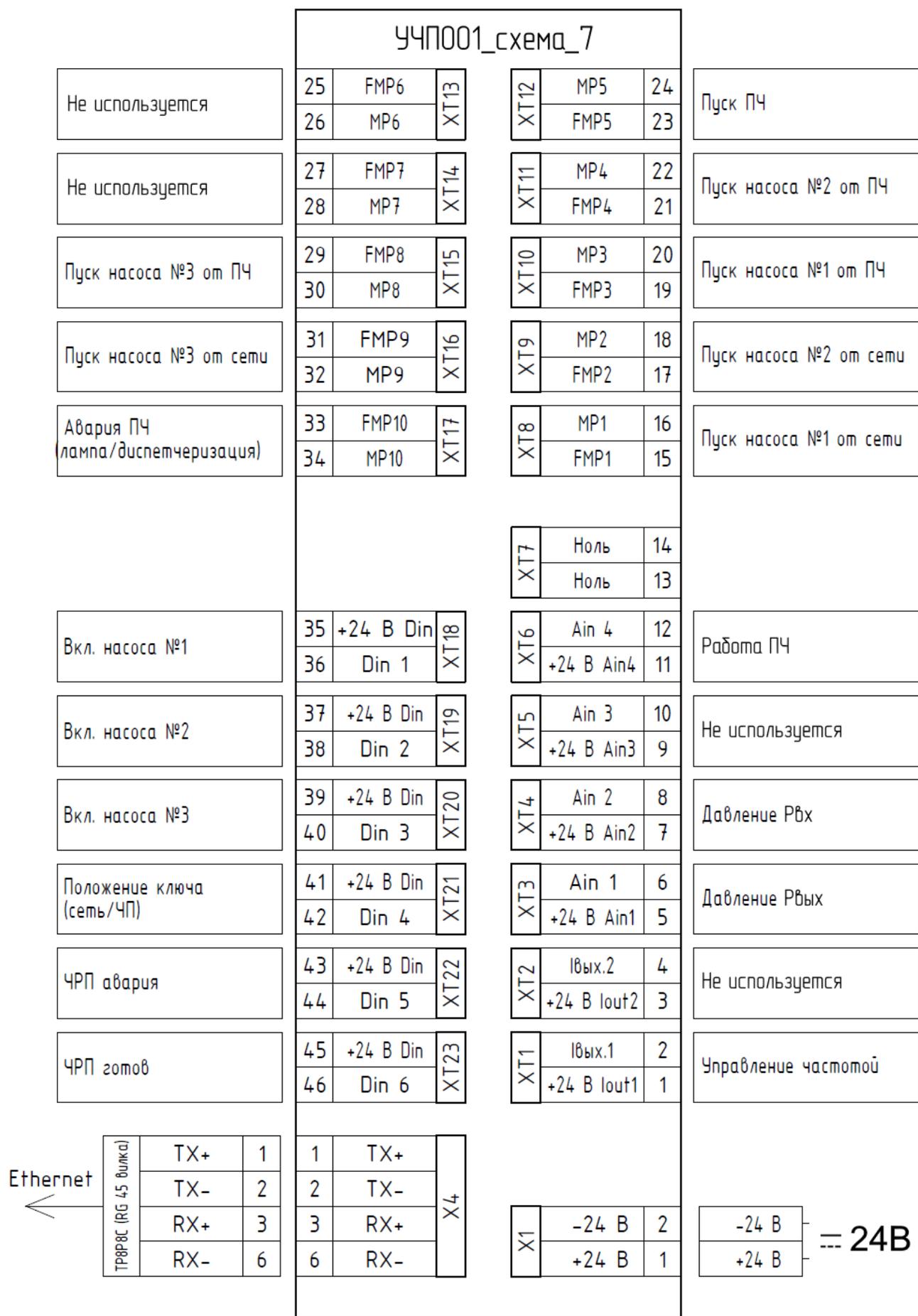
П1.6. Схема подключения конфигурации № 6

2 насоса, 2 ввода, внешнее управление



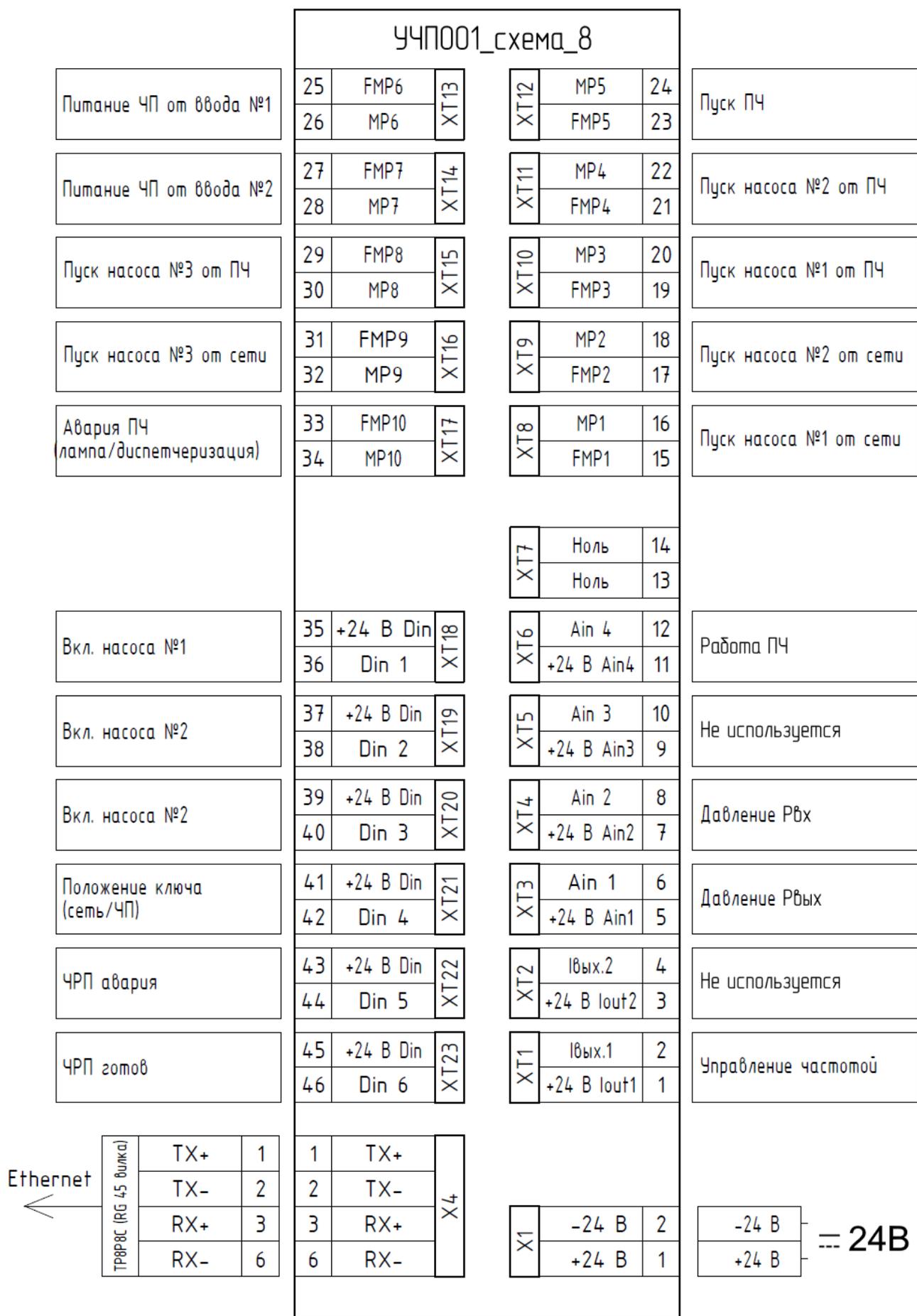
П1.7. Схема подключения конфигурации № 7

3 насоса, 1 ввод, внешнее управление



П1.8. Схема подключения конфигурации № 8

3 насоса, 2 ввода, внешнее управление



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СЕРТИФИКАЦИЯ

Контроллеры промышленные «Трансформер М-500» внесены в Госреестр средств измерения (регистрационный номер 64960-16).



The certificate is issued by the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (FAS) of the Russian Federation. It certifies the type of industrial transformers (М500) for measurement instruments. The certificate includes the registration number RU.C.32.639.A № 63381, the validity period until September 7, 2021, and the manufacturer's name: OOO "ЭТК-Прибор". The document is for calibration (документ на поверку) with the number PT-МП-3126-442-2016 and a 2-year interval between calibrations. The type of instruments is approved by order of the FAS from September 7, 2016, No. 1265. The description of the instrument type is a mandatory attachment to this certificate. The certificate is signed by S.S. Golubev on September 16, 2016, and has the number 027066. The series is SI.


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.639.A № 63381

Срок действия до **07 сентября 2021 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Контроллеры промышленные Трансформер – М500

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Электротехническая компания - Приборы Автоматики" (ООО "ЭТК-Прибор"), г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **64960-16**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
РТ-МП-3126-442-2016

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **07 сентября 2016 г. № 1265**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев

"16" 09 2016 г.



Серия СИ

№ 027066