



ЭТК-Прибор

ОКП 42 1826



Контроллер промышленный

ТРАНСФОРМЕР - М500

Руководство по эксплуатации
РЭ 4218-016-11361385-2016

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
СЕРТИФИКАЦИЯ.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СИМВОЛОВ	5
ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	6
1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	7
1.1. Назначение и область применения.....	7
1.2. Выполняемые функции	8
1.3. Программное обеспечение	8
1.4. Интерфейсы контроллера	8
1.5. Основные технические и метрологические характеристики	9
1.6. Комплектность	10
1.7. Описание конструкции по модификациям	10
1.7.1. Трансформер-М500-070300-05020100-111200	11
1.7.2. Трансформер-М500-051500-00000000-111210	12
1.7.3. Трансформер-М500-060400-10000200-010000	13
1.7.4. Трансформер-М500-020300-05020000-010000	14
2. ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	15
2.1. Структура меню	15
2.2. Способы управления.....	17
2.3. Назначение кнопок управления.....	17
2.4. Индикация состояния оборудования	18
2.4.1. Структура экрана состояния насосного оборудования	19
2.4.2. Структура экрана состояния группы регулятора.....	20
2.5. Индикация состояния дискретных датчиков.....	21
2.6. Индикация состояния насосов.....	22
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	23
3.1. Проверка монтажа и опробование работы оборудования перед использованием.....	23
3.2. Особенности проверка монтажа по модификациям	24
3.2.1. Трансформер-М500-070300-05020100-111200	24
3.2.2. Трансформер-М500-051500-00000000-111210	25
3.2.3. Трансформер-М500-060400-10000200-010000	26
3.2.4. Трансформер-М500-020300-05020000-010000	27
3.3. Общие настройки контроллера	28
3.3.1. Коррекция текущего времени и даты	28
3.3.2. Настройка календаря (выходные/будние дни).....	29

3.3.3.	Число перезапусков.....	30
3.3.4.	Выбор конфигурации контроллера.....	30
3.4.	Выбор, редактирование и ввод параметров.....	31
3.5.	Индикация ошибок ввода.....	33
3.6.	Режим «Поверка».....	33
4.	АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАСОСНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.....	34
4.1.	Настройка автоматики управления насосным оборудованием.....	34
4.1.1.	Блокировка и порядок включения насосного оборудования.....	34
4.1.2.	Режимы работы насосной группы.....	34
4.1.3.	Настроечные параметры насосного оборудования.....	36
4.2.	Алгоритмы работы техпроцессов управления насосным оборудованием, назначение и настройка датчиков.....	38
4.2.1.	Контроль работоспособности насоса.....	38
4.2.2.	Защита от «сухого пуска».....	39
4.2.3.	Включение дополнительных насосов в группе.....	39
4.3.	Управление насосами холодного водоснабжения.....	40
4.4.	Управление насосами горячего водоснабжения.....	41
4.5.	Управление циркуляционными насосами системы отопления.....	42
4.6.	Управление системой подпитки отопления.....	43
4.7.	Управление насосами дренажа.....	45
5.	АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРАМИ.....	46
5.1.	Основные параметры настройки регулятора с широтно-импульсным модулированным выходом.....	46
5.2.	Основные параметры настройки регулятора с аналоговым выходом.....	49
5.3.	Управление регулятором ГВС.....	50
5.4.	Управление регулятором отопления.....	51
5.4.1.	Температурные графики.....	52
5.5.	Система автоматического регулирования зависимой системы отопления.....	54
5.6.	Система автоматического регулирования перепада давления теплосети.....	58
6.	СЕРВИСНЫЕ ТЕХПРОЦЕССЫ.....	59
6.1.	Контроль входа в ЦТП («Дверь»).....	59
6.2.	Суточная коррекция температуры (в техпроцессах регулирования температуры отопления и горячего водоснабжения).....	60
6.3.	Коррекция температуры для выходных и праздничных дней (в техпроцессах регулирования температуры отопления и горячего водоснабжения).....	61
7.	ЖУРНАЛЫ СОБЫТИЙ.....	62
7.1.	Журнал событий насосных групп.....	62
7.2.	Журнал событий групп регуляторов.....	63

7.2.1. Изменение значений технологических и аварийных границ журнала событий регулятора.....	65
8. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	66
8.1. Дистанционное управление насосами.....	66
8.2. Дистанционное управление задвижкой подпитки	67
8.3. Дистанционное управление клапаном регулятора	68
9. АЛГОРИТМ РАБОТЫ В СОСТАВЕ ЩИТА УНИВЕРСАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЕМ ЧАСТОТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ (ЩУ-УЧП)	69
9.1. Общие положения.	69
9.2. Режимы управления техпроцессом.	71
9.3. Контроль работоспособности частотного преобразователя.....	71
9.3.1. Определение аварийного состояния частотного преобразователя.	72
9.3.2. Определение готовности к работе частотного преобразователя.....	72
9.3.3. Определение остановленного состояния частотного преобразователя.....	72
9.4. Режимы работы насосной группы от сети и от ПЧ.....	72
9.5. Алгоритм управления насосами от ПЧ.	73
9.6. Алгоритм управления насосами от сети (по прямому пуску).	73
10. КАНАЛЫ И ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ С КОНТРОЛЛЕРОМ	76
10.1. Ethernet.....	76
10.2. Wi-Fi с использованием совместимого USB-адаптера	76
10.3. Протокол HTTPS.....	76
11. WEB-ИНТЕРФЕЙС КОНТРОЛЛЕРА	77
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	78
13. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	79
14. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	79
15. УПАКОВКА.....	80
16. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	80
17. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ТРАНСФОРМЕР-М500 ПО МОДИФИКАЦИЯМ:	82
Трансформер - М500-051500-00000000-111210	82
Трансформер - М500-070300-05020100-111200	84
Трансформер - М500-060400-10000200-010000	88
Трансформер - М500-020300-05020000-010000	98

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации дает информацию о монтаже и наладке промышленных контроллеров «Трансформер-М500» (далее по тексту «*контроллер*»), содержит текст, схемы, и необходимые пояснения для инженеров АСУ ТП, монтажников и наладчиков КИПиА.

Номер Руководства: РЭ 4218-016-11361385-2016

Редакция: 17.02

Дата: 02.05.2017

СЕРТИФИКАЦИЯ

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



ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СИМВОЛОВ

АВТ	автоматический режим
ДПД	датчик перепада давления
ДРН	дренаж
ДУ	дистанционное управление
ЖКИ	жидкокристаллический индикатор
КВ	контроль воды
КНО	Коррекционные насосы отопления
ОСА	обобщенный сигнал аварии
ПНО	подпиточные насосы отопления
ПО	программное обеспечение
ПТО	плановое техническое обслуживание
РБ	расширительный бак
РГВС	регулятор горячего водоснабжения
РД	регулятор давления
РЕД	редактирование
РЗСО	регулятор зависимой системы отопления
РОт	регулятор отопления
РПД	регулятор перепада давления
РУЧ	ручной режим
САР ЗСО	система автоматического регулирования зависимой системы отопления
ТО	техническое обслуживание
ТС	теплосеть
ТТО	текущее техническое обслуживание
ХВС	холодное водоснабжение
ЦНО	циркуляционные насосы отопления
ЦО	центральное отопление
ЦТП	центральный тепловой пункт
ЭКМ	электроконтактный манометр
КНО	коррекционный насос отопления
ДКУ	датчик контроля уровня

Предупреждающие знаки, используемые в данном руководстве:



Предостережение - этот знак указывает на то, что оператор должен 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.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

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 соответствующий кабель питания. Подключение к сети питания должно выполняться в соответствии с ГОСТ Р 51350 п.6.10.2.

Соблюдайте правила подключения и отключения. Не подключайте и не отключайте разъемы контроллера, когда они подключены к источнику напряжения.

Не используйте контроллер с открытым корпусом. Эксплуатация контроллера с открытым корпусом или снятыми защитными панелями не допускается.

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.

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение и область применения

Контроллер промышленный Трансформер-М500 предназначен для измерений показаний датчиков и автоматизации базовых технологических процессов водо- и теплоснабжения ЦТП. Контроллер осуществляет измерение и индикацию значений параметров систем теплоснабжения и водоснабжения (горячего и холодного), автоматическое управление техпроцессами ЦТП, а также позволяет организовать регистрацию, технологический учет, телеметрический контроль и сбор данных по информационным сетям.

Области применения: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий, центральные тепловые пункты, тепловые сети объектов бытового назначения, источники теплоты.

Контроллер Трансформер-М500 производится в нескольких модификациях, каждая из которых разработана для решения определённого набора поставленных задач по управлению оборудованием или диспетчеризации теплового пункта:

- **Трансформер-М500-070300-05020100-111200** – Автоматизация техпроцессов тепло- и водоснабжения с возможностью диспетчеризации;
- **Трансформер-М500-051500-00000000-111210** – Устройство сбора и передачи данных для диспетчеризации теплового пункта;
- **Трансформер-М500-060400-10000200-010000** – Буферный контроллер для работы в составе ШУ-УЧП;
- **Трансформер-М500-020300-05020000-010000** – Автоматизация техпроцессов тепло- и водоснабжения.



Внимание! Данное руководство по эксплуатации содержит базовый набор, реализуемых контроллером Трансформер-М500 функциональных возможностей. Алгоритмы и назначение входов/выходов контроллера определяется модификацией контроллера и выбранной конфигурацией.



При необходимости допустимо изменение конфигурации контроллера под требования заказчика при составлении заявки на контроллер.



Допускается использование нескольких контроллеров «Трансформер-М500» для разных систем теплового пункта на одном объекте. Для автоматизации сложного комплексного объекта рекомендуется применять прибор микропроцессорный «Трансформер SL».

1.2. Выполняемые функции

Контроллер обеспечивает управление оборудованием по результатам анализа состояния датчиков и в зависимости от модификации и выбранной конфигурации позволяет автоматизировать следующие технологические процессы:

Основные технологические процессы:

- Управление насосами ХВС;
- Управление насосами ГВС;
- Управление ЦНО;
- Управление системой подпитки;
- Управление системой дренажа;
- Управление регулятором ГВС;
- Управление регулятором ЦО;
- Управление регулятором РПДТС;
- Управление САР ЗСО;
- Работа в составе ШУ-УЧП, в качестве буферного контроллера.

Дополнительные технологические возможности:

- Дистанционный режим управления;
- Алгоритм суточной коррекции температуры (для РГВС, РОТ, РЗСО);
- Алгоритм коррекции температуры для выходных и праздничных дней (для РГВС, РОТ, РЗСО)
- Алгоритм динамического режима работы насосных групп;
- Алгоритм перезапуска аварийных насосов;
- Ведение журналов событий техпроцессов.

Сбор телеметрии для диспетчеризации:

- Телеметрия аналоговых датчиков;
- Телеметрия дискретных датчиков;
- Телеметрия водосчетчиков.

1.3. Программное обеспечение

Контроллер Трансформер-М500 является прибором на базе операционной системы Linux, поддерживающим специализированный протокол ТРФ (*обратитесь к сервисной службе для получения более полной информации о протоколе*).

Контроллер интегрируется в различные АСУ ТП с помощью OPC-сервера «Элтеко», или с помощью OPC-UA – нового поколения стандарта OPC.

Контроллер поддерживает приём данных с теплосчётчиков: ВИСТ, SA-94, ТЭМ 05, Логика и др.

Контроллер имеет возможность подключения к виртуальной частной сети (Virtual Private Network), построенной с помощью программного продукта «OpenVPN».

Встроенный WEB-сервер для работы с контроллером по WEB-интерфейсу.

Поддерживается функция СМС-оповещения на мобильные телефон.

1.4. Интерфейсы контроллера

В контроллере Трансформер-М500 в зависимости от модификации предусмотрена возможность вывода измерительной, настроечной и архивной информации посредством коммуникационной связи через последовательные интерфейсы RS232, RS485 (по заявке), Ethernet, USB, а также через модем по протоколам GSM-DATA или GPRS, и ввода необходимых установочных данных с помощью кнопок управления контроллера или через WEB-интерфейс.

COM-порт (RS232) обеспечивает непосредственную связь контроллера с одним персональным компьютером (ПК) или другим прибором при длине линии связи до 25 метров.

Ethernet обеспечивает непосредственную связь в сети из 1024 абонентов на расстоянии до 100 м. Скорость передачи по Ethernet – до 100 Мбит/с.

USB-порт позволяет снимать архивную информацию с вычислителя на USB FLASH-диск, а также подключать совместимый USB WiFi-адаптер для обеспечения работы с WEB-интерфейсом контроллера с помощью планшета, телефона или ноутбука без использования проводного соединения.

1.5. Основные технические и метрологические характеристики

Напряжение питания постоянным током		от 22 до 26 В	
Входы:			
Тип дискретного входа:	- замкнутый контакт	не более 30 Ом, при токе опроса 6-12 мА	
	- разомкнутый контакт	не менее 30 кОм, при напряжении не более 14 В	
Тип аналогового входа		Токовый, 4-20 мА R _{вх} = 600 Ом	
Выходы:			
Нагрузочная способность:	дискретных (симисторных) выходов для управления магнитными пускателями и регуляторами:	1А при 220В, 50 Гц, cosφ не менее 0,3	
	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) мА R _н ≤ 250 Ом	
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения постоянного тока 4-20мА по аналоговому входу		±0,1 %	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды		± 0,05 % /10 °С	
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	
Габаритные размеры, мм, не более		162 x 93 x 66	
Масса, кг, не более		0,350	
Средняя наработка на отказ, не менее		40000 часов	
Средний срок службы, не менее		15 лет	

1.6. Комплектность

Контроллер Трансформер-М500	1 шт.
Паспорт ПС 4218-016-11361385-2016	1 экз.
Комплект разъёмов	13-23 шт.*

**В зависимости от модификации контроллера.*



Руководство по эксплуатации РЭ 4218-016-11361385-2016 доступно для скачивания на сайте www.eltacom.ru

1.7. Описание конструкции по модификациям

Трансформер-М500 выполнен в оригинальном пластиковом корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку в шкафах автоматики.

На передней панели контроллера находятся органы управления и индикации:

- жидкокристаллический индикатор (2 строки по 16-символьных разрядов);
- 5 кнопок управления;
- индикаторы (норма, авария, неисправность, индикатор наличия питания);
- USB-порт*.

**В зависимости от модификации контроллера.*

На боковых панелях находятся коммутационные разъёмы. Для каждой модификации контроллера наборы коммутационных разъёмов различаются.

1.7.1. Трансформер-М500-070300-05020100-111200

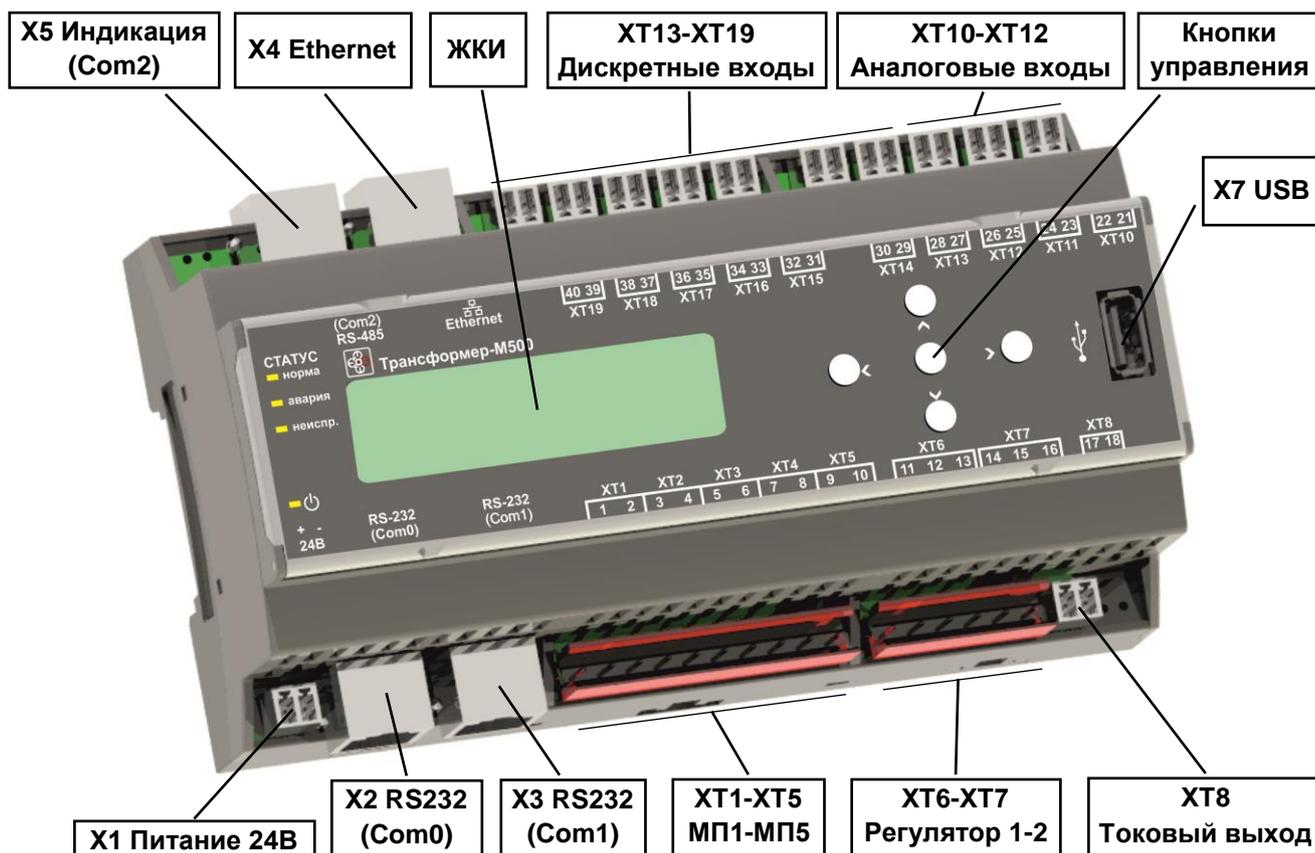


Рисунок 1.1 – Внешний вид модификации Трансформер-М500-070300-05020100-111200

- XT1-XT5 для подключения цепей коммутации магнитных пускателей;
- XT6, XT7 для подключения цепей клапанов;
- XT8 для подключения цепей аналоговых выходов;
- XT10-XT12 для подключения цепей аналоговых входов;
- XT13-XT19 для подключения цепей дискретных входов;
- X1 разъём питания контроллера 24В;
- X2 и X3 разъёмы интерфейсов RS232 (Com0 и Com1);
- X4 разъём интерфейса Ethernet;
- X5 для подключения внешнего модуля индикации (Com2);
- X7 разъём интерфейса USB.

Ток потребления от сети 24В, mA, не более	260	
Входы:		
Количество дискретных (контактных) входов	7	
Количество аналоговых (токовых) входов	3	
Выходы:		
Количество выходов для управления магнитными пускателями	Симисторные	5
	Релейные (сухой контакт)	0
Количество симисторных выходов для управления регуляторами	2	
Количество токовых выходов (4-20mA)	1 (по заявке 2)	
Интерфейсы:		
COM-порт (RS-232)	2	
Индикация (RS-485)	1	
Ethernet	1	

1.7.2. Трансформер-М500-051500-00000000-111210

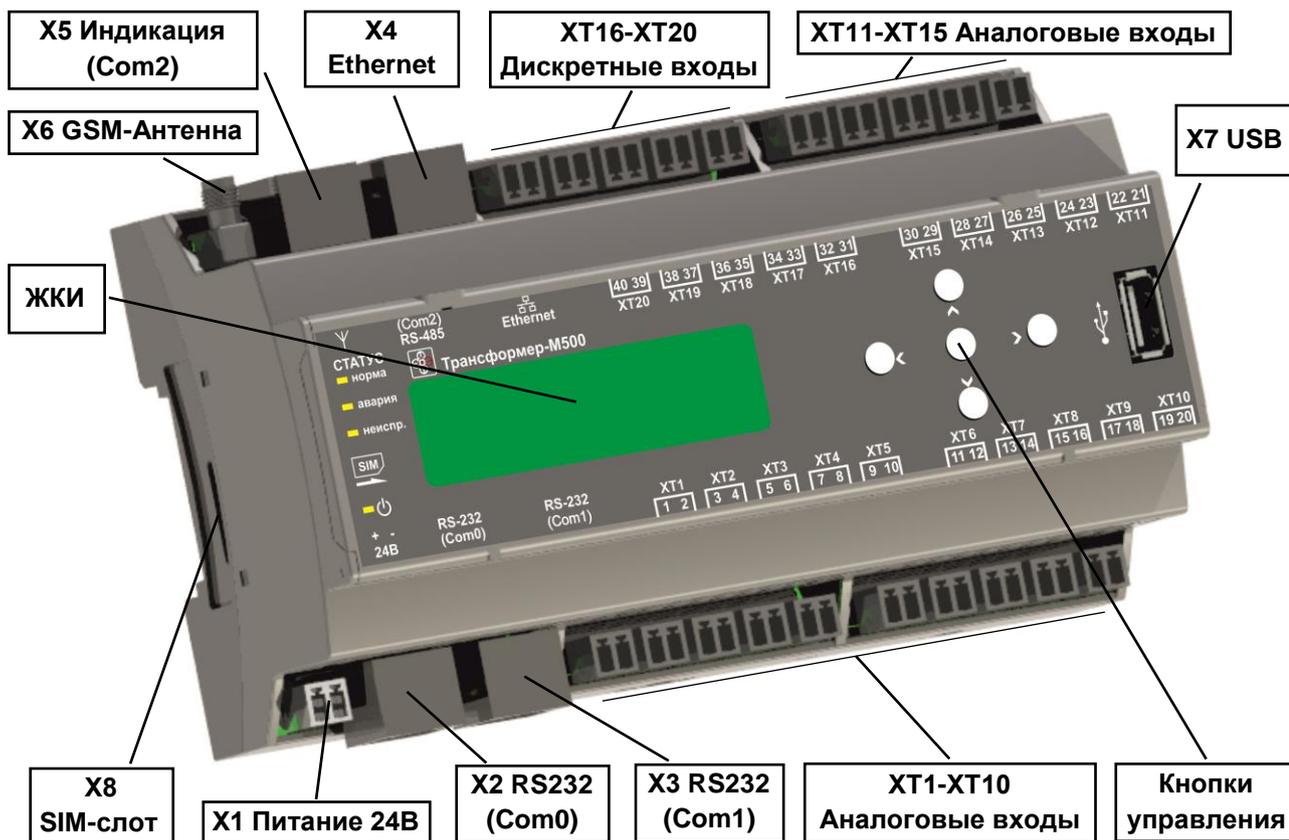


Рисунок 1.2 – Внешний вид модификации Трансформер-М500-051500-00000000-111210

- XT1-XT15 для подключения входных цепей дискретных и пропорциональных датчиков;
- XT16-XT20 для подключения входных цепей дискретных датчиков;
- X1 разъем питания контроллера 24В;
- X2 и X3 разъемы интерфейсов RS232 (Com0 и Com1);
- X4 разъем интерфейса Ethernet;
- X5 для подключения внешнего модуля индикации (Com2);
- X6 для подключения антенны GSM;
- X7 разъем интерфейса USB;
- слот X8 для установки SIM-карты.

Ток потребления от сети 24В, mA, не более		580
Входы:		
Количество дискретных (контактных) входов		5
Количество аналоговых (токовых) входов		15
Выходы:		
Количество выходов для управления магнитными пускателями	Симисторные	0
	Релейные (сухой контакт)	0
Количество симисторных выходов для управления регуляторами		0
Количество токовых выходов (4-20mA)		0
Интерфейсы:		
COM-порт (RS-232)		2
Индикация (RS-485)		1
Ethernet		1

1.7.3. Трансформер-М500-060400-10000200-010000

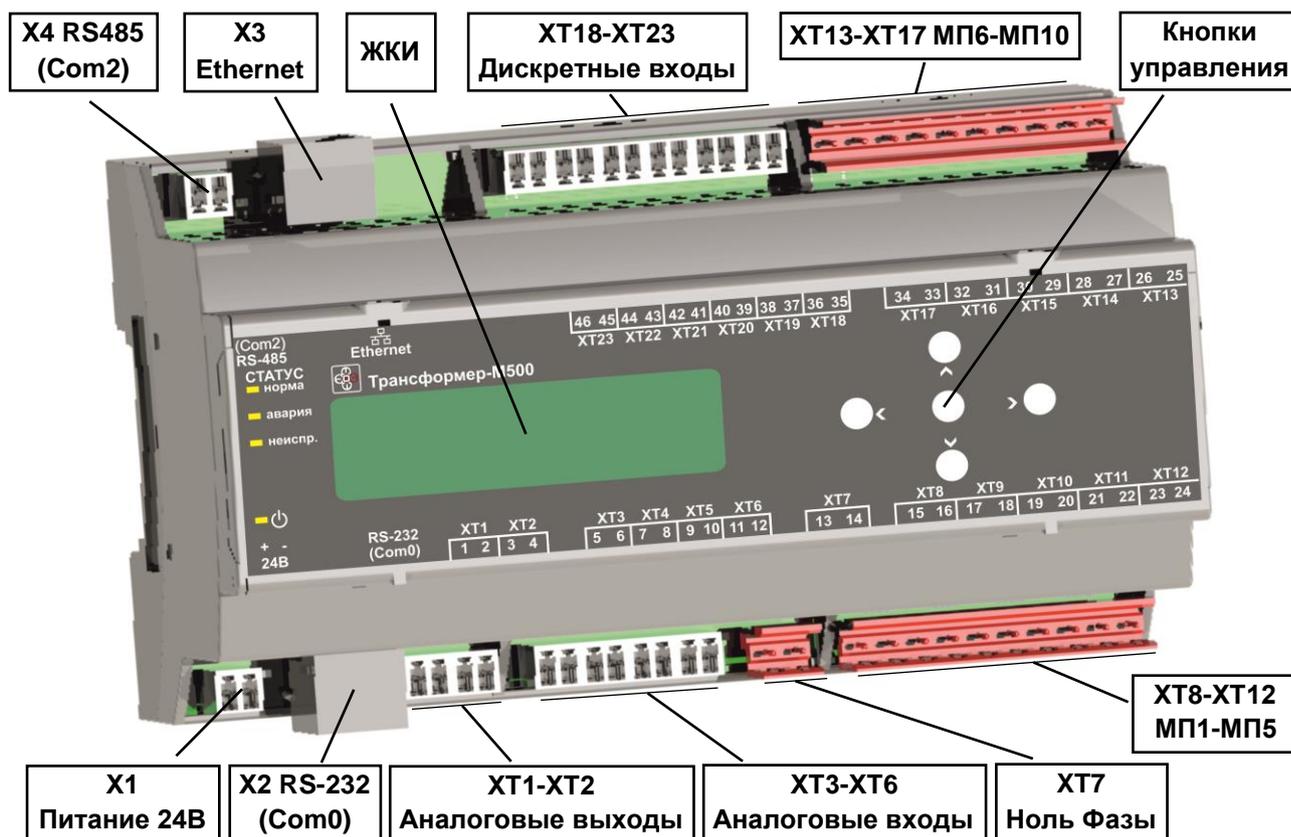


Рисунок 1.3 – Внешний вид модификации Трансформер-М500-060400-10000200-010000

- X1 разъём питания контроллера 24В;
- X2 разъём интерфейса RS232 (Com0);
- XT1-XT2 для подключения цепей аналоговых выходов (4-20 мА);
- XT3-XT6 для подключения цепей аналоговых входов;
- XT7 для подключения «Ноль фазы»;
- XT8-XT17 для подключения цепей коммутации магнитных пускателей;
- XT18-XT23 для подключения цепей дискретных входов;
- X3 разъём интерфейса Ethernet;
- X4 разъём интерфейса RS485 (Com2).

Ток потребления от сети 24В, mA, не более		400
Входы:		
Количество дискретных (контактных) входов		6
Количество аналоговых (токовых) входов		4
Выходы:		
Количество выходов для управления магнитными пускателями	Симисторные	0
	Релейные (сухой контакт)	10
Количество симисторных выходов для управления регуляторами		0
Количество токовых выходов (4-20mA)		2
Интерфейсы:		
COM-порт (RS-232)		1
Индикация (RS-485)		0
Ethernet		1

1.7.4. Трансформер-М500-020300-05020000-010000

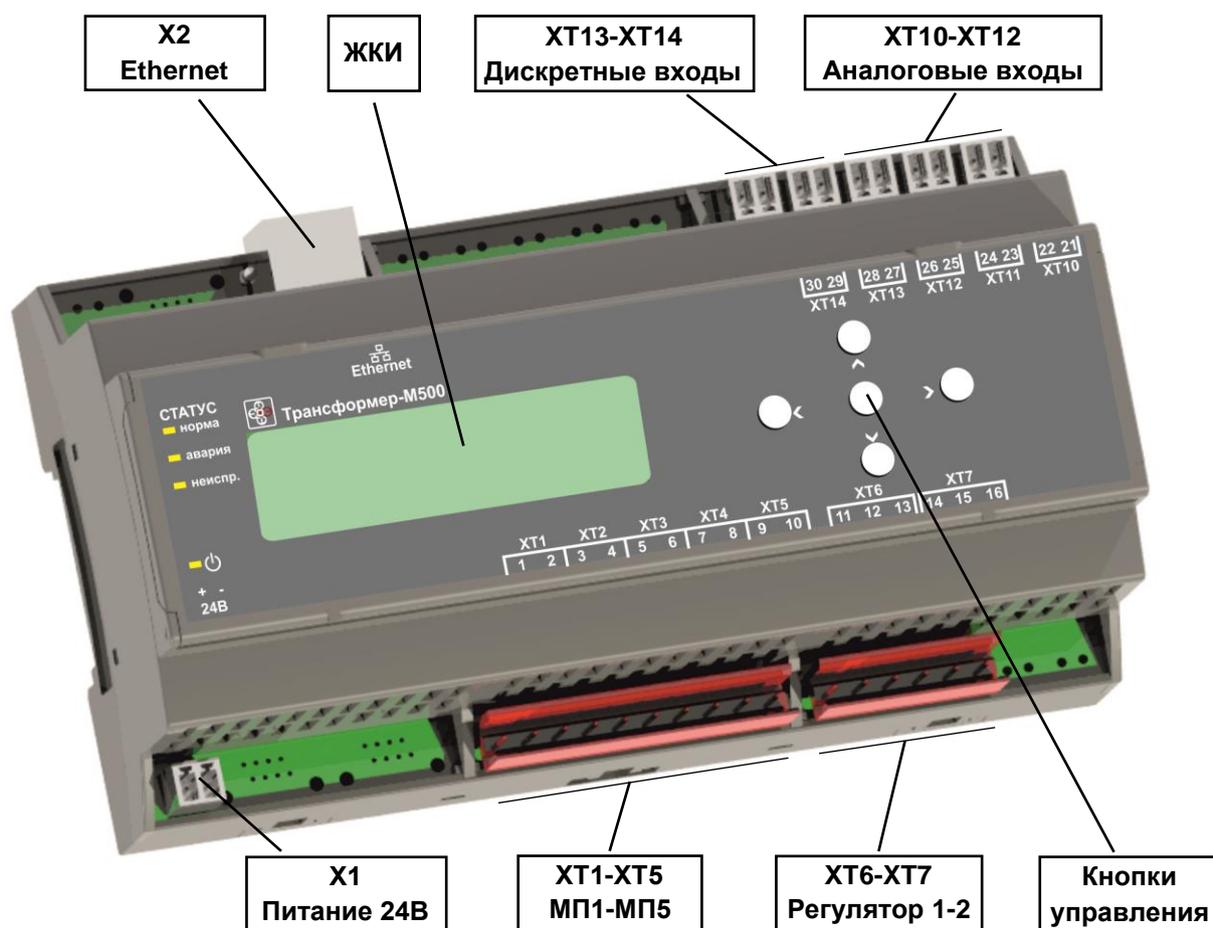


Рисунок 1.4 – Внешний вид модификации Трансформер-М500-020300-05020000-010000

- X1 разъем питания контроллера 24В;
- XT1-XT5 для подключения цепей коммутации магнитных пускателей;
- XT6, XT7 для подключения цепей клапанов;
- XT10-XT12 для подключения цепей аналоговых входов;
- XT13-XT14 для подключения цепей дискретных входов;
- X2 разъем интерфейса Ethernet.

Ток потребления от сети 24В, mA, не более			250
Входы:			
Количество дискретных (контактных) входов			2
Количество аналоговых (токовых) входов			3
Выходы:			
Количество выходов для управления магнитными пускателями	Симисторные		5
	Релейные (сухой контакт)		0
Количество симисторных выходов для управления регуляторами			2
Количество токовых выходов (4-20mA)			0
Интерфейсы:			
COM-порт (RS-232)			0
Индикация (RS-485)			0
Ethernet			1

2. ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2.1. 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 2.1 – уровни меню графического интерфейса пользователя

1 уровень меню	Основной экран контроллера: индикация текущей даты, времени и название техпроцессов, которые находятся в состоянии «Авария». 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; версия программного обеспечения; серийный номер контроллера; число перезапусков контроллера; конфигурация контроллера и сброс настроек; В разделе «Диспетчеризация» содержатся настройки соединений контроллера: Теплосчётчик, Ethernet, LАРВ-адрес ТРФ-протокола, RS-232. В разделе «Поверка» отображаются измеренные значения тока по аналоговым входам.
3 уровень меню	В «Техпроцессах» содержит 4 типовых раздела для каждой группы: «Параметры», «Управление», «Журналы событий» и «Индикация»; В «Диспетчеризации» для каждой группы содержит разделы: «Настройки» и «Текущее состояние».
4 уровень меню	В «Техпроцессах» содержит 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) и значения текущих параметров в «Индикации».

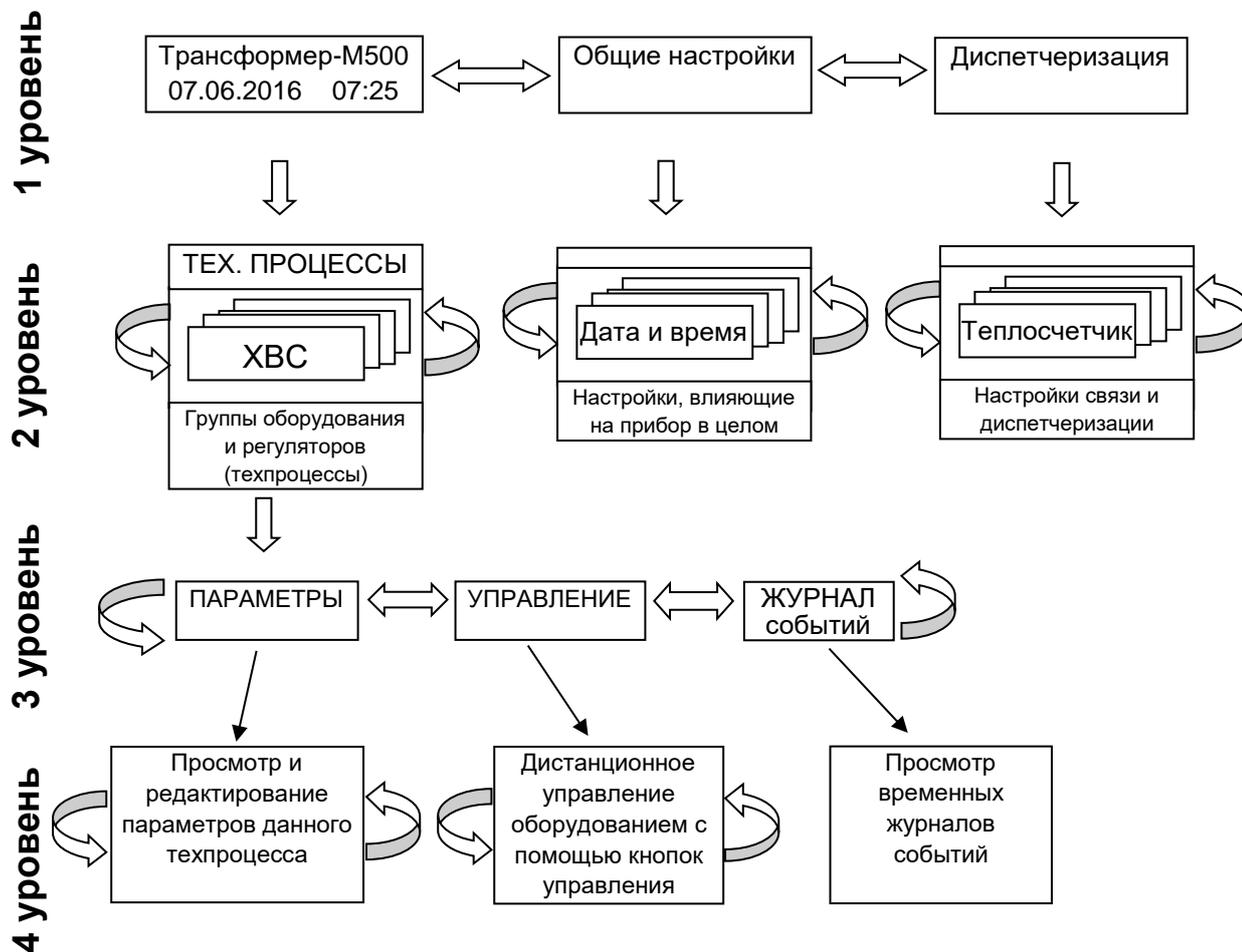


Рисунок 2.1 - Пример структуры меню графического интерфейса

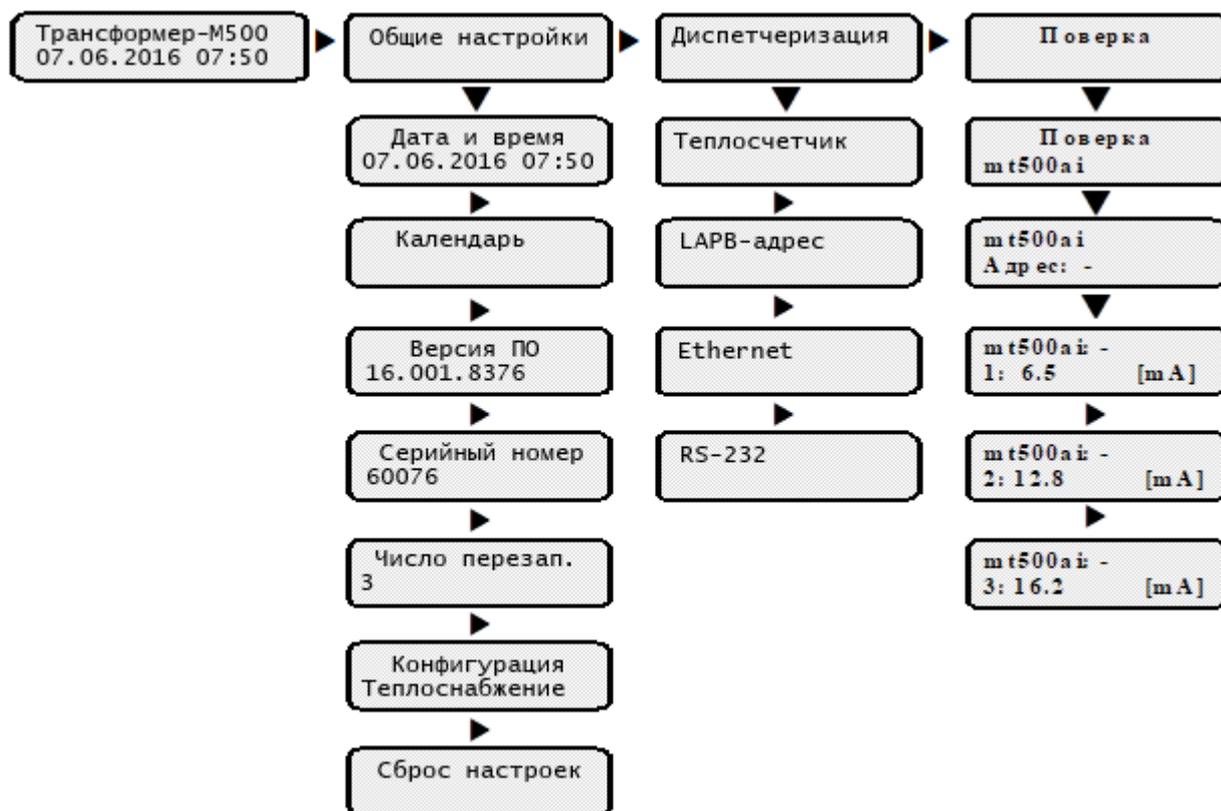


Рисунок 2.2 – Разделы 1 и 2 уровней меню графического интерфейса

2.2. 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, через подключение по Ethernet или Wi-Fi.

2.3. Назначение кнопок управления

Назначение кнопок управления для «**НАВИГАЦИОННОГО**» способа управления в режимах РУЧ, АВТ, РЕД и ДУ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – 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-ом 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 «▼».

2.4. Индикация состояния оборудования

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

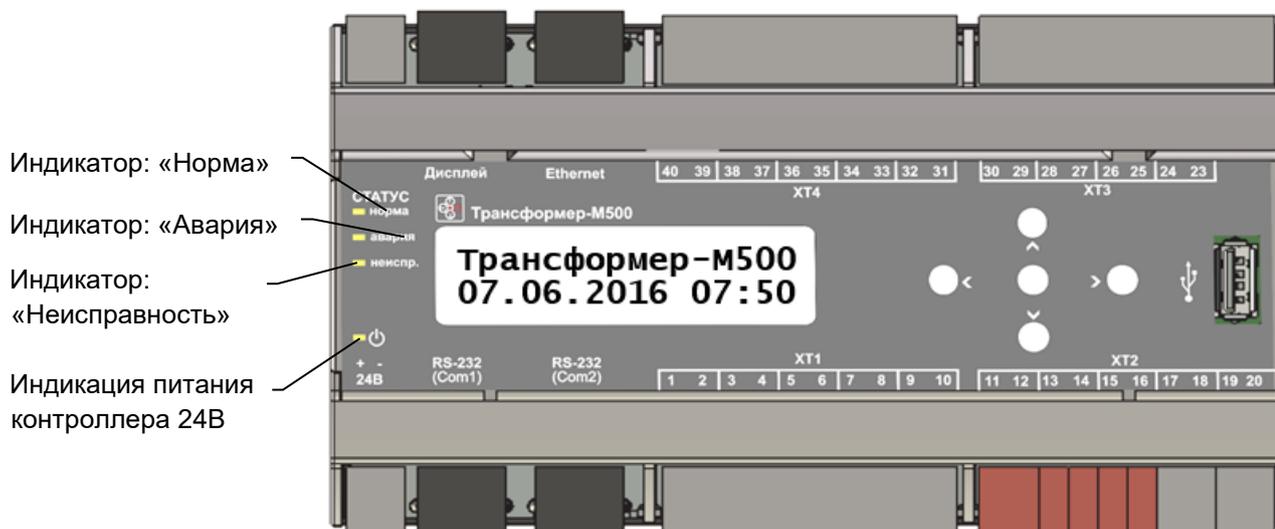


Рисунок 2.3 – Передняя панель контроллера

Индикаторы состояния оборудования 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.

Полная информация о состоянии оборудования каждого техпроцесса отражается на ЖКИ. Для удобства пользования данные, характеризующие техпроцесс, имеют две основные формы записи:

1 форма – набор данных для характеристики состояния насосного оборудования;

2 форма - набор данных для характеристики состояния регулятора.

2.4.1. Структура экрана состояния насосного оборудования

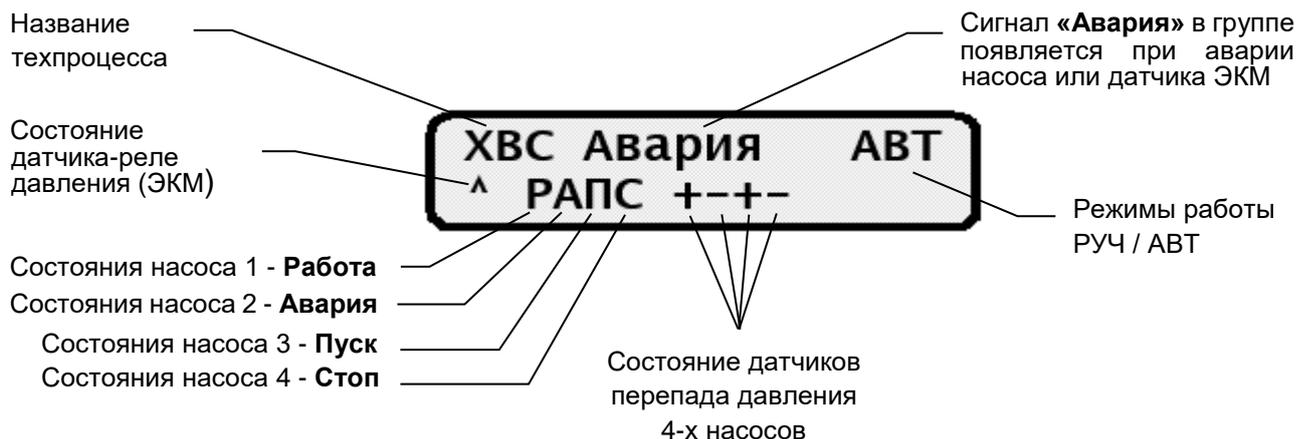
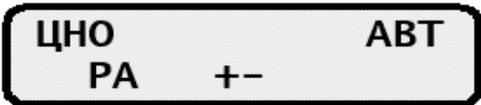
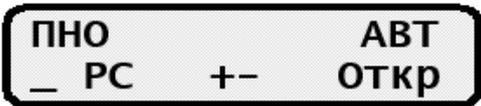
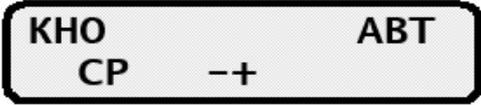


Рисунок 2.4 – Пример экрана состояния техпроцесса ХВС с 4 насосами и датчиком-реле давления ЭКМ

Все значения, выведенные на индикацию, в автоматическом режиме отслеживают мгновенное состояние системы, кроме датчика температуры наружного воздуха, показания которого отображаются и используются с учётом временного фильтра.

Таблица 2.3 - Примеры основных экранов насосных групп

	<p>Индикация состояния ХВС: ЭКМхвс мин и ЭКМхвс макс – разомкнуты; 1-ый насос в состоянии «РАБОТА»; 2-ой и 3-ий насосы в состоянии «СТОП»; 1-ый датчик перепада замкнут; 2-ой и 3-ий датчики перепада разомкнуты.</p>
	<p>Индикация состояния ГВС: Два насоса в состоянии «СТОП»; Два датчика перепада разомкнуты; Контроль воды разомкнут – «НетВ».</p>
	<p>Индикация состояния ЦНО: 1-ый насос в состоянии «РАБОТА»; 2-ой насос в состоянии «АВАРИЯ»; Датчик перепада 1-го насоса замкнут; Датчик перепада 2-го насоса разомкнут.</p>
	<p>Индикация состояния ПНО: РБ мин – замкнут; РБ макс – разомкнут; 1-ый насос в состоянии «РАБОТА»; 2-ой насос в состоянии «СТОП»; Датчик перепада 1-го насоса замкнут; Датчик перепада 2-го насоса разомкнут; Задвижка в состоянии «ОТКРЫТИЕ».</p>
	<p>Индикация состояния КНО: 1-ый насос в состоянии «СТОП»; 2-ой насос в состоянии «РАБОТА»; Датчик перепада 1-го насоса разомкнут; Датчик перепада 2-го насоса замкнут.</p>
	<p>Индикация состояния КНО: Др.Пр. мин – разомкнут; Др.Пр. макс – замкнут; Насос в состоянии «РАБОТА»; Датчик перепада замкнут.</p>

2.4.2. Структура экрана состояния группы регулятора

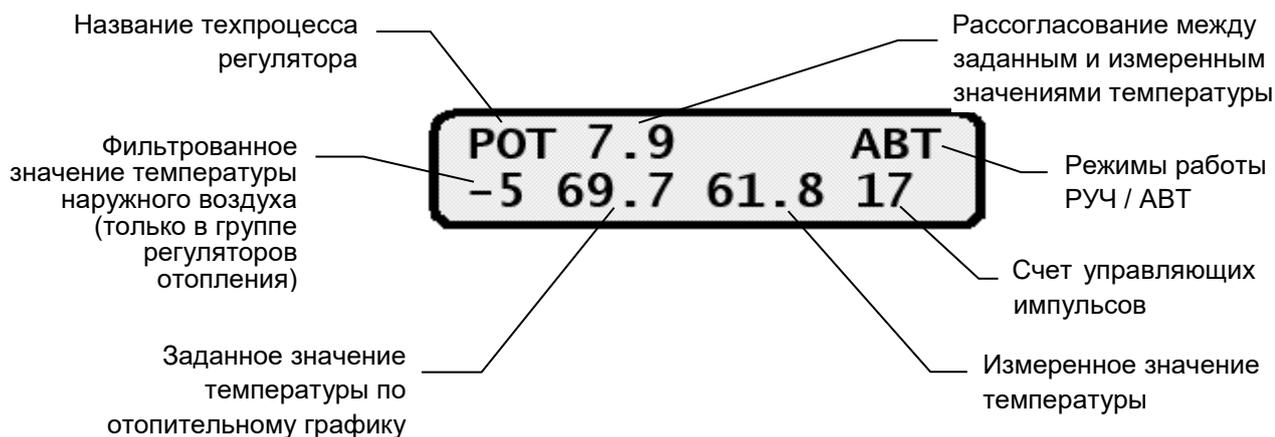
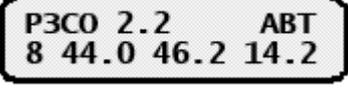
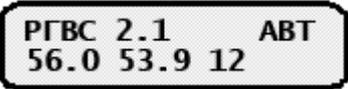


Рисунок 2.5 – Экран состояния техпроцесса регулятора отопления

На индикацию выводится фильтрованное по времени значение температуры наружного воздуха, что защищает систему регулирования от краткосрочных скачков значений.

Счетчик управляющих импульсов и значение рассогласования позволяют выбрать оптимальное регулирование данного объекта. При изменении направления движения клапана регулятора (закр / откр) счетчик обнуляется. Счет в другом направлении отображается с противоположным знаком. Если измеренное значение превышает заданное, то рассогласование отрицательное.

Таблица 2.4 - Примеры основных экранов групп регуляторов

	<p>Индикация состояния: Блк – регулятор заблокирован; РУЧ – ручной режим работы группы; 8°C – температура наружного воздуха (фильтр); 44,0°C – заданная температура ОТ (по графику); 46,2°C – измеренная температура ОТ; 0 – счет управляющих импульсов.</p>
	<p>Индикация состояния PZCO: 2,2 °C – рассогласование; АВТ – автоматический режим работы группы; 8°C – температура наружного воздуха (фильтр); 44,0°C – заданная температура ОТ (по графику); 46,2°C – измеренная температура ОТ; 14,2 мА – управляющий ток.</p>
	<p>Индикация состояния PGVS: 2,1°C – рассогласование; 56,0°C – заданная температура прямая ГВС; 53,9°C – измеренная температура прямая ГВС; 12 – счет управляющих импульсов;</p>

2.5. Индикация состояния дискретных датчиков

Индикация состояния датчиков уровня:

Датчик-реле давления (ЭКМ) в техпроцессах ХВС и ГВС, датчик контроля уровня в расширительном баке в техпроцессе ПНО (Датчик РБ) и датчик контроля уровня в дренажном приямке в техпроцессе ДРН (Датчик ДРН).

Таблица 2.5 – Индикация состояния датчиков уровня

	<ul style="list-style-type: none"> - давление на выходе системы (ХВС или ГВС) избыточное - контроллер формирует команду на отключение работающего насоса; - уровень жидкости в расширительном баке выше максимального (контакт «РБ макс.» замкнут), контроллер формирует команду на отключение работающего насоса подпитки; - уровень жидкости в дренажном приямке выше максимального (контакт «ДРН макс.» замкнут), контроллер формирует команду на включение дренажного насоса;
	<p>давление в норме, среднее положение уровня (контакты «минимум» и «максимум» разомкнуты); работа техпроцесса сохраняет предыдущее состояние.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - давление на выходе системы (ХВС или ГВС) недостаточное - контроллер формирует команду на включение дополнительного насоса; - уровень жидкости в расширительном баке ниже минимального (контакт «РБ мин.» замкнут) контроллер формирует команду на включение насоса подпитки; - уровень жидкости в дренажном приямке ниже минимального (контакт «ДРН мин.» замкнут), контроллер формирует команду на отключение работающего дренажного насоса.
	<p>- авария датчика (контакты «минимум» и «максимум» замкнуты), при этом работающие насосы подпитки отопления отключаются, электрозавдвижка на трубопроводе подпитки закрывается. В техпроцессе ГВС один насос остаётся в работе.</p>

Для управления системой подпитки отопления используется датчик контроля уровня воды в расширительном баке или дискретный датчик-реле давления (ЭКМ).

Индикация состояния датчиков перепада давления:

Для управления насосами контроллер следит за состоянием датчиков перепада давления (ДПД) (см. раздел 4.2.1)

Таблица 2.6 – 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, датчика перепада давления или датчика-реле давления (ЭКМ).

2.6. Индикация состояния насосов

В процессе эксплуатации насос может находиться в одном из 8 указанных состояний:

Таблица 2.7 – Индикация состояния датчиков 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, подготовка к пуску. Состояние «ПАУЗА» возникает при включении насоса одновременно с включением /выключением других насосов на ЦТП и предохраняет силовые линии от перегрузки пусковыми токами.
	«ПУСК»	Насос включен и выходит на номинальный режим, состояние датчика перепада давления не анализируется автоматикой. Длительность состояния «ПУСК» характеризуется временем разгона насоса (тразгона).
	«РАБОТА»	Насос включен, замкнутые контакты датчика перепада давления сигнализируют об исправной работе насоса.
	«СБРОС»	Насос включен, подготовка к остановке. Состояние «СБРОС» возникает при выключении насоса одновременно с включением/выключением других насосов на ЦТП. Состояние «СБРОС», также как и «ПАУЗА», предохраняет силовые линии от перегрузки силовыми токами, но в отличии от состояния «ПАУЗА» в состоянии «СБРОС» насос продолжает работать.
	«АВАРИЯ»	Насос выключен. Состояние возникает при размыкании контактов датчика перепада давления. В состоянии «АВАРИЯ» автоматика выключает насос, считает его аварийным (неработоспособным) и дальнейшего его включения не производит. При аварии одного из насосов в его разряде загорается состояние «А» и на индикации «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.

3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1. Проверка монтажа и опробование работы оборудования перед использованием

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

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

Контроллер Трансформер-М500 при монтаже должен быть надежно закреплен на DIN-рейке внутри шкафа автоматики. 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 объекта выполняются в виде кабельных линий связи или в виде жгутов.

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

От клеммных колодок к разъемам контроллера должен использоваться гибкий многожильный провод сечением в пределах от 0,35 мм² до 2,5 мм².

Все провода на клеммных колодках должны быть промаркированы. С одной стороны, должны быть бирки, соответствующие контактам контроллера, с другой стороны, соответствующие оборудованию объекта. Сопротивление сигнальных цепей не должно превышать 2 Ом.

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

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 до проверки монтажа.



Перед использованием контроллера необходимо провести проверку монтажа

3.2. Особенности проверка монтажа по модификациям

3.2.1. Трансформер-М500-070300-05020100-111200

Для модификации Трансформер - М500-070300-05020100-111200

1. Отключить от Трансформер-М500 клеммы кабельные разъемы ХТ1.....Х7.
2. Убедиться, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъемам ХТ1–ХТ7, Х2–Х7 контроллера, а также цепи +24В разъемов ХТ8–ХТ19 проложены отдельно от всех силовых цепей центрального теплового пункта (ЦТП).
3. Включите автоматические переключатели (АП) всего оборудования ЦТП, которое подключено к Трансформер-М500.
4. Переведите переключатели РУЧ/АВТ (Мест. /Дист.) на щитах автоматики ЦТП в положение АВТ (Дист.)
5. Проверьте каждый контакт разъемов ХТ8–ХТ19, Х2–Х7 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, проверить на отсутствие гальванической связи между вышеуказанными разъемами всех контроллеров. Проверки по п. 5 проводить между каждым контактом кабельных разъемов ХТ1- ХТ19, Х2- Х7.

6. Проверьте наличие напряжения ~ 220В относительно контакта N блока питания +24В на тех контактах ряда ХТ1–ХТ7 к которым подключено оборудование ЦТП.
7. Проверьте отсутствие напряжения ~ 380В относительно контакта L блока питания +24В Трансформер-М500 и контактов, оговоренных в п.6.
8. Если оборудование ЦТП 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» ЦТП на тех контактах кабельных разъемов ХТ8–ХТ19 к которым подключено оборудование ЦТП.
10. Установите электроприводы всех подключённых клапанов в среднее положение, чтобы все их концевые выключатели были разомкнуты.
11. Измерьте сопротивление обмоток магнитных пускателей и электроприводов на контактах разъемов ХТ1–ХТ5 и ХТ6–ХТ7. Сопротивление обмоток магнитных пускателей должно находиться в пределах 35 ... 1200 Ом. Сопротивление обмоток приводов - в пределах 50 ... 2000 Ом.
12. Подключите все кабельные разъемы к разъемам Трансформер-М500.
13. Подайте напряжение 24 В на питание Трансформер-М500.
14. В дистанционном режиме контроллера поочередно включите и выключите насосы и электроприводы регулирующих клапанов (вверх и вниз до срабатывания концевых контактов) в каждом техпроцессе.
15. Проимитируйте и проверьте на дисплее срабатывание датчиков реле-давления (ЭКМ), нижний и верхний уровни расширительного бака системы ПНО, срабатывание датчиков перепада давления на каждом подключенном насосе и датчиков контроля наличия воды.
16. Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых датчиков.

3.2.2. Трансформер-М500-051500-00000000-111210

Для модификации Трансформер - М500-051500-00000000-111210

1. Отключить от Трансформер-М500 клеммы кабельные разъемы ХТ1.....Х7.
2. Убедиться, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъемам Х2–Х7 контроллера, а также цепи +24В разъемов ХТ1–ХТ20 проложены отдельно от всех силовых цепей центрального теплового пункта (ЦТП).
3. Проверьте каждый контакт разъемов ХТ1–ХТ20, Х2–Х7 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, проверить на отсутствие гальванической связи между вышеуказанными разъемами всех контроллеров. Проверки по п. 3 проводить между каждым контактом кабельных разъемов ХТ1- ХТ20, Х2- Х7.

4. Проверьте отсутствие напряжения ~ 220 В относительно «ноля» ЦТП на тех контактах кабельных разъемов ХТ1–ХТ20 к которым подключено оборудование ЦТП.
5. Подключите все кабельные разъемы к разъемам Трансформер-М500.
6. Подайте напряжение 24 В на питание Трансформер-М500.
7. Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых и дискретных датчиков.

3.2.3. Трансформер-М500-060400-10000200-010000

Для модификации Трансформер - М500-060400-10000100-010000

1. Отключить от Трансформер-М500 клеммы кабельные разъемы ХТ1.....Х4.
2. Убедиться, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъемам ХТ7–ХТ17, Х2–Х4 контроллера, а также цепи +24В разъемов ХТ1–ХТ6 и ХТ18–ХТ23 проложены отдельно от всех силовых цепей центрального теплового пункта (ЦТП).
3. Включите автоматические переключатели (АП) всего оборудования ЦТП, которое подключено к Трансформер-М500.
4. Переведите переключатели РУЧ/АВТ (Мест. /Дист.) на щитах автоматики ЦТП 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, 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 Трансформер-М500 и контактов, оговоренных в п.6.
8. Если оборудование ЦТП 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» ЦТП на тех контактах кабельных разъемов ХТ1–ХТ7 и ХТ18-ХТ23 к которым подключено оборудование ЦТП.
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 Трансформер-М500.
12. Подайте напряжение 24 В на питание Трансформер-М500.
13. В дистанционном режиме контроллера поочередно включите и выключите насосы в каждом техпроцессе.
14. Проимитируйте и проверьте на дисплее срабатывание датчиков реле-давления (ЭКМ), нижний и верхний уровни расширительного бака системы ПНО, срабатывание датчиков перепада давления на каждом подключенном насосе и датчиков контроля наличия воды.
15. Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых датчиков.

3.2.4. Трансформер-М500-020300-05020000-010000

Для модификации Трансформер - М500-020300-05020000-010000

1. Отключить от Трансформер-М500 клеммы кабельные разъемы ХТ1.....Х2.
2. Убедиться, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъемам ХТ1–ХТ7 и Х2 контроллера, а также цепи +24В разъемов ХТ10–ХТ14 проложены отдельно от всех силовых цепей центрального теплового пункта (ЦТП).
3. Включите автоматические переключатели (АП) всего оборудования ЦТП, которое подключено к Трансформер-М500.
4. Переведите переключатели РУЧ/АВТ (Мест. /Дист.) на щитах автоматики ЦТП в положение АВТ (Дист.)
5. Проверьте каждый контакт разъемов ХТ10–ХТ14 и Х2 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, проверить на отсутствие гальванической связи между вышеуказанными разъемами всех контроллеров. Проверки по п. 5 проводить между каждым контактом кабельных разъемов ХТ1- ХТ14 и Х2.

6. Проверьте наличие напряжения ~ 220В относительно контакта N блока питания +24В на тех контактах ряда ХТ1–ХТ7 к которым подключено оборудование ЦТП.
7. Проверьте отсутствие напряжения ~ 380В относительно контакта L блока питания +24В Трансформер-М500 и контактов, оговоренных в п.6.
8. Если оборудование ЦТП 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» ЦТП на тех контактах кабельных разъемов ХТ10–ХТ14 к которым подключено оборудование ЦТП.
10. Установите электроприводы всех подключённых клапанов в среднее положение, чтобы все их концевые выключатели были разомкнуты.
11. Измерьте сопротивление обмоток магнитных пускателей и электроприводов на контактах разъемов ХТ1-ХТ5 и ХТ6-ХТ7. Сопротивление обмоток магнитных пускателей должно находиться в пределах 35 ... 1200 Ом. Сопротивление обмоток приводов - в пределах 50 ... 2000 Ом.
12. Подключите все кабельные разъемы к разъемам Трансформер-М500.
13. Подайте напряжение 24 В на питание Трансформер-М500.
14. В дистанционном режиме контроллера поочередно включите и выключите насосы и электроприводы регулирующих клапанов (вверх и вниз до срабатывания концевых контактов) в каждом техпроцессе.
15. Проимитируйте и проверьте на дисплее срабатывание датчиков реле-давления (ЭКМ), нижний и верхний уровни расширительного бака системы ПНО, срабатывание датчиков перепада давления на каждом подключенном насосе и датчиков контроля наличия воды.
16. Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых датчиков.

3.3. Общие настройки контроллера

При включении питания контроллера на дисплее высвечивается заставка, содержащая название контроллера «Трансформер-М500», текущее дату 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:

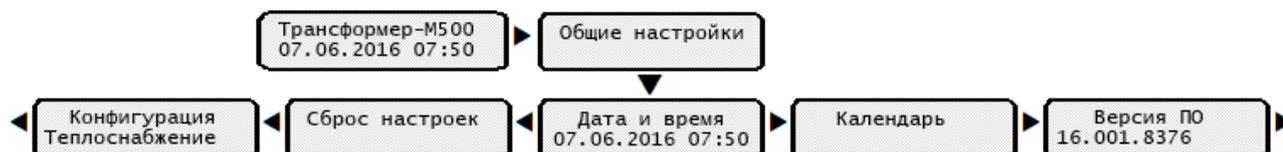
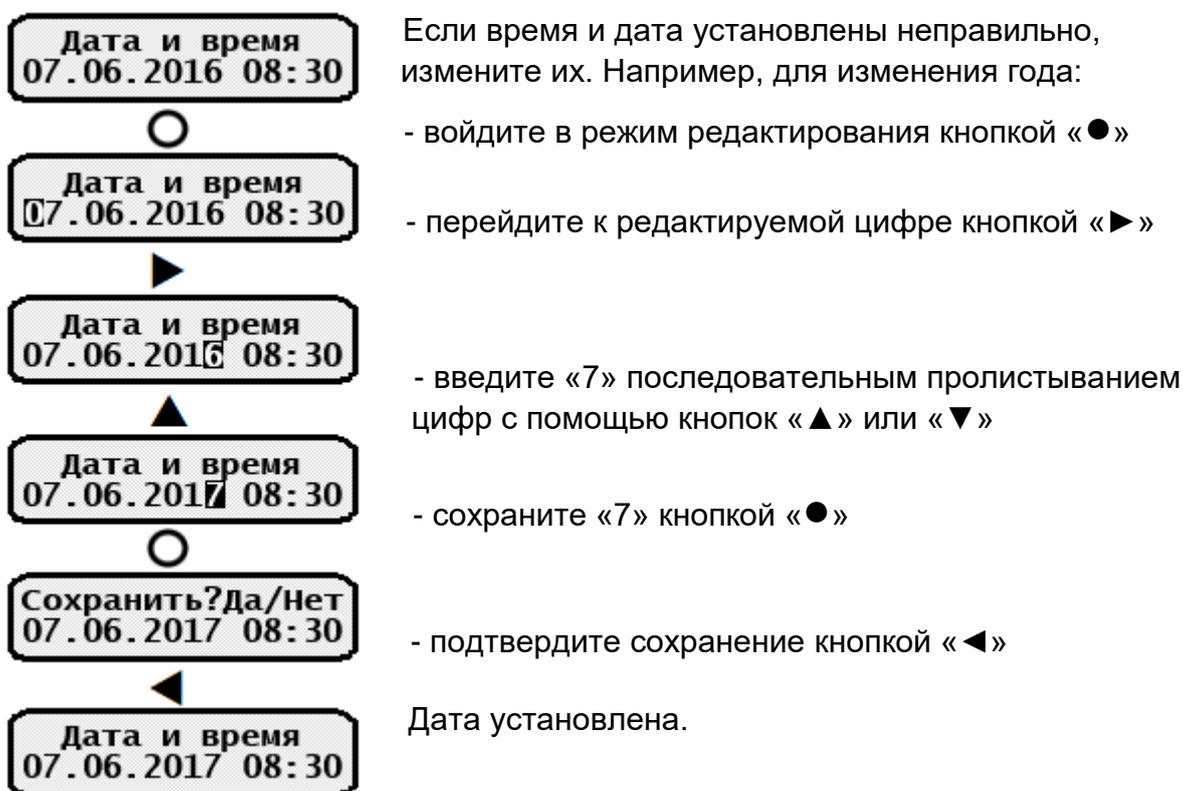


Рисунок 3.4 – Переключение по экранам раздела «Общие настройки»

3.3.1. Коррекция текущего времени и даты

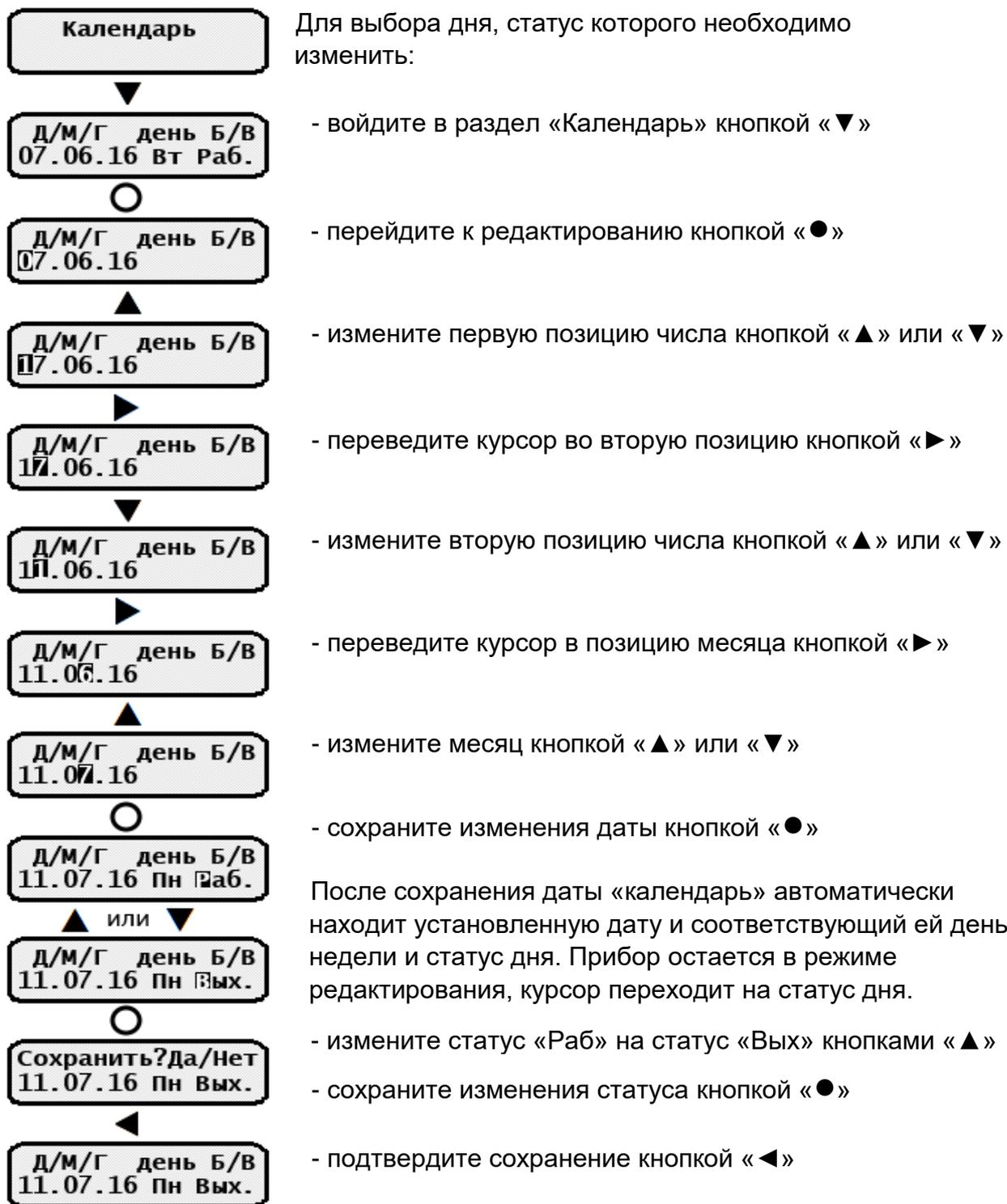


ВНИМАНИЕ!

После изменения даты внутренние накопленные архивы контроллера стираются

3.3.2. 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.



11.07.16 Понедельник установлен выходной день

3.3.3. 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 «●».

3.3.4. Выбор конфигурации контроллера

Раздел «Конфигурации» позволяет выбрать конфигурацию контроллера:

Конфигурация
Теплоснабжение

Для выбора конфигурации нажмите на кнопку «●»;



Конфигурация
Теплоснабжение

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



Конфигурация
ARЗСО



Конфигурация
Водоснабжение

- сохраните изменения конфигурации кнопкой «●»;



Сохранить? Да/Нет
Водоснабжение

- подтвердите изменение кнопкой «◀»;



Перезапуск.

Произойдет перезапуск контроллера.



Трансформер-М500
07.06.2016 07:50



Подробнее о конфигурациях контроллера и соответствующих им схемам подключения см. Приложение 1



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

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 3.5 – Выбор техпроцесса на примере конфигурации «Водоснабжение»

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.

Рассмотрим на примере техпроцесса РОТ (Регулятор отопления) содержание ЖКИ 2-ого уровня (состояние техпроцесса):

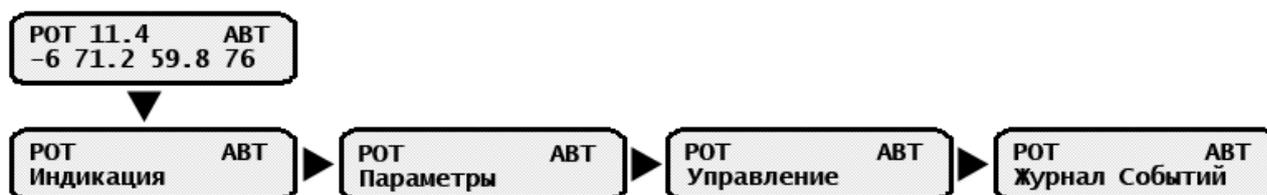


Рисунок 3.6 – Список «Меню техпроцесса» на примере «Регулятора отопления»

Список «МЕНЮ ТЕХПРОЦЕССА» состоит из четырёх основных разделов:

1. «Индикация» - (не у всех техпроцессов) содержит показания датчиков относящихся к техпроцессу;
2. «Параметры» - содержит все настроечные параметры техпроцесса;
3. «Управление» - для дистанционного управления исполнительными механизмами «НАСОСЫ», «КЛАПАН», «ЗАДВИЖКА» для конкретного техпроцесса;
4. «Журнал событий».

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

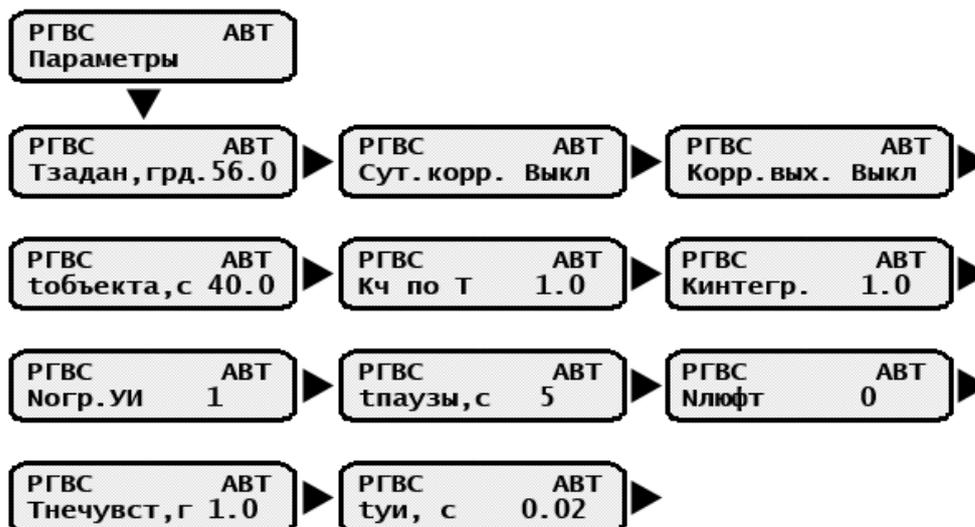
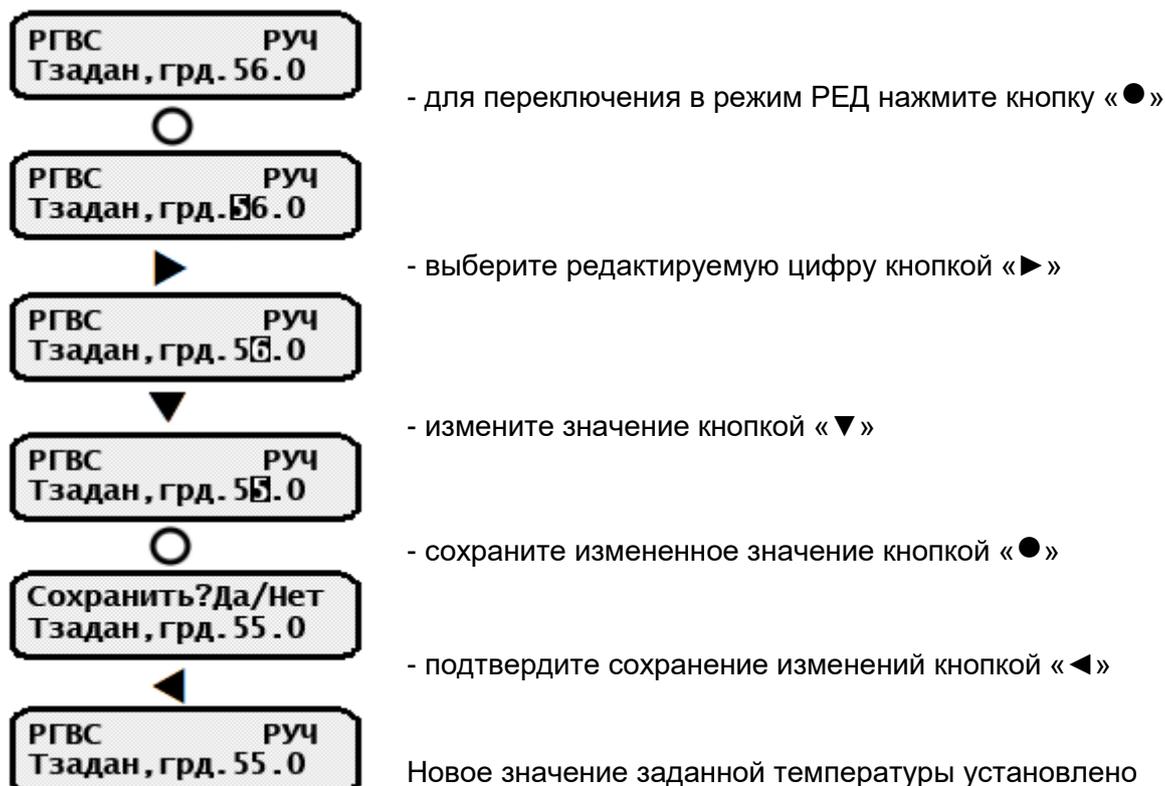


Рисунок 3.7 – Список параметров техпроцесса на примере «Регулятора ГВС»

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



Для редактирования не числовых значений, таких как:

- режимы работы насосов «Режим» (Возможные состояния: Стат., Дин.);
 - режим работы ПНО по 1 уровню «Режим мин.» (Возможные состояния: выкл., вкл.);
- используется выбор нужного значения из списка, путем его пролистывания кнопками «▲» или «▼», с последующим сохранением.

3.5. Индикация ошибок ввода

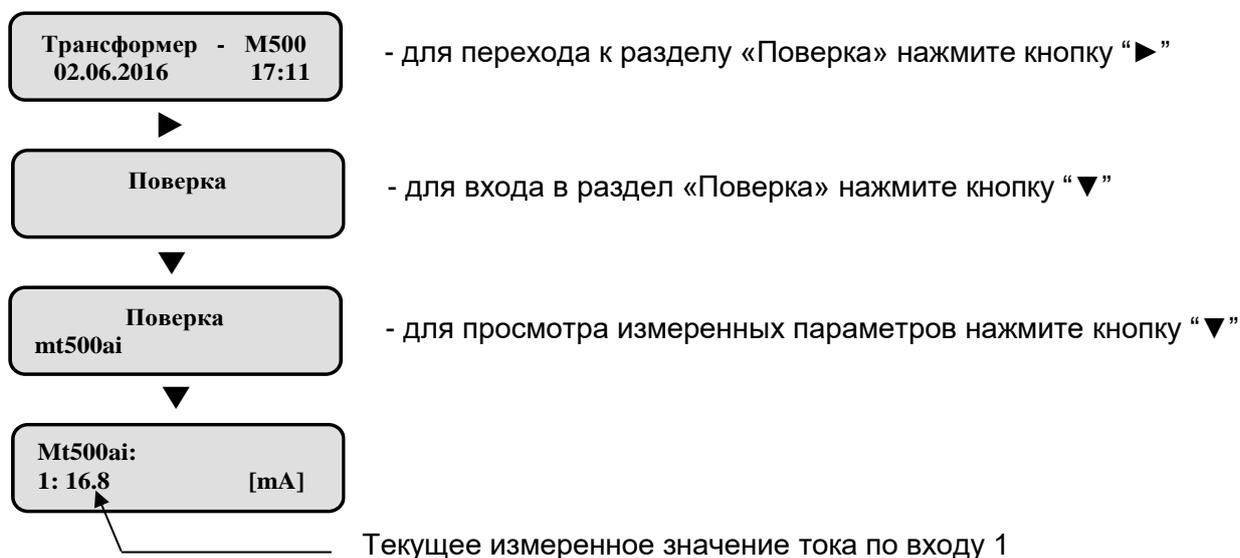
При сохранении нового значения программно проводится проверка принадлежности нового значения области допустимых значений. Если не принадлежит, то новое значение не сохраняется и в верхней строке появляется сообщение об ошибке: «**ОШИБКА:**». Сообщение об ошибке отображается до тех пор, пока не будет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

« 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

3.6. Режим «Поверка»

Контроллер является измерительным прибором. Результатом измерения физических величин (температуры, давления) является воздействие на исполнительные механизмы, а также отображение измеренных величин на индикации контроллера и в системе диспетчеризации.

Для просмотра измеренного, входящего в состав техпроцесса управления регулятором необходимо выполнить следующие действия:



4. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАСОСНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ



Все настройки контроллера (в том числе и для диспетчеризации) имеют базовые значения и требуют квалифицированной настройки на объекте.

4.1. Настройка автоматики управления насосным оборудованием

Насосы, являющиеся объектом управления, включаются и выключаются с учетом выбранного режима работы, заданных настроечных параметров, состояния контактов датчиков-реле давления и уровня и датчиков перепада давления.

Для работы насосной группы в автоматическом режиме необходимо:

- заблокировать неисправные насосы;
- установить порядок включения насосов;
- установить режим работы группы насосов;
- установить технологические параметры.



Контроллер обеспечивает управление насосной группой, состоящей не более чем из 4х насосов. Реальное количество насосов зависит от модификации контроллера и выбранной конфигурации.

4.1.1. Блокировка и порядок включения насосного оборудования

Автоматика включает насосы в группе в соответствии с заданным порядком включения. Выключение насосов происходит в порядке, обратном порядку включения.

Порядок включения насосов в группе устанавливается в настроечном параметре «Очеред. вкл». Каждый символ индикатора соответствует одному насосу. Начальная настройка – «123», что определяет последовательное включение насосов. Для блокировки насоса (исключения из управления) необходимо в разряде соответствующем данному насосу установить символ « - » (в режиме редактирования данного параметра).

4.1.2. Режимы работы насосной группы

Статический режим – режим работы насосной группы, при котором контроллер не меняет номера насоса в порядке включения.



Недостаток статического режима работы – неравномерный износ насосов.

Динамический режим – режим работы насосной группы, при котором контроллер изменяет номер насоса в порядке включения. Смена номеров происходит между насосами, находящимися в динамическом режиме.

Динамический режим работы активируется при выборе значения «Дин.» параметра «Режим работы насосной группы» («Режим»).

Для работы насосов в динамическом режиме необходимо установить:

- время полной смены («tцикла»)
- весовые коэффициенты («Квесовой»).

Время полной смены – это период времени, в течение которого восстанавливается первоначальный порядок включения (заданный в настроечном параметре «Очередность»), отсчитывается в динамическом режиме с момента включения насоса, задается в часах в настроечном параметре «tцикла». Начальная настройка – «240».

Весовой коэффициент – параметр, определяющий долю времени от времени полной смены, в течение которого насос будет находиться в состоянии «РАБОТА». Каждому насосу в динамическом режиме, присваивается свой весовой коэффициент. Значение для каждого насоса устанавливается в настроечном параметре «Квесовой». Начальная настройка – «1111». Для исключения насоса из динамического цикла необходимо установить значение «-».

Расчет весовых коэффициентов:

Допустим, в конфигурации группы имеются четыре насоса готовые к работе в динамическом режиме, и требуется установить время непрерывной работы насоса №1 равным 120 часов, насоса №2 равным 60 часов, насоса №3 равным 40, насоса №4 равным 20. Суммарное время 240 часов является периодом динамического режима и его следует установить в параметре «tцикла». Далее следует рассчитать и установить динамические коэффициенты для насоса №1 - **K1**, №2 – **K2**, №3 – **K3** и насоса №4 – **K4**.

Коэффициент для насоса с минимальным временем работы примем за 1 ($K4=1$).

Значения $K1 - K3$ рассчитываются исходя из времени полного цикла 240 часов.

$K4=1$ $K1=120/20=6$ $K2= 60/20=3$ $K3=40/20=2$

Коэффициенты устанавливаются в режиме редактирования параметра коэффициент весовой («Квесовой»-6321).

На практике чаще используется другой метод установки динамических коэффициентов. Сначала принимают решение по установке нужных динамических коэффициентов и периода переключения, а затем рассчитывают время работы каждого насоса. Например, $K1= 5$, $K2=1$ и период – 240 часов. Время работы насоса №1 = $K1 * 240 / (K1+K2) = 200$ часов. Время работы насоса №2 = $K2 * 240 / (K1+K2) = 40$ часов.

Например, для того, чтобы для 3х насосов задать динамический режим еженедельного переключения нужно установить следующие настройки:

Название параметра	Обозначение	Значение
Время динамического цикла (часы)	tцикла	504
Коэффициент весовой	Квесовой	111
Очередность включения	Очеред.вкл.	123

Если насос находится в статическом режиме или заблокирован, то соответствующий его разряду весовой коэффициент не влияет на процесс управления.

4.1.3. Настраиваемые параметры насосного оборудования

Таблица 4.1 – настраиваемые параметры насосного оборудования

№	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	tцикла, ч	1	1000	240	Полный интервал переключения насосов в динамическом режиме (в часах).
5	Максимальное число насосов	Nнас max	1	4	1	Максимально возможное количество одновременно работающих насосов. Параметр ограничивает включение избыточного количества насосов, тем самым защищая систему водоснабжения или отопления от превышения уровня давления
6	Число перезапусков	Nперезап	0	5	0	Число автоматических сбросов состояния «АВАРИЯ» со всех насосов. После сброса контроллер считает все насосы техпроцесса исправными. При установке значения «0» сбросов не происходит
7	Время задержки пуска насосов при включении питания контроллера (в секундах)	tнач.вкл, с	0	600	0	Время, отсчитываемое с момента включения контроллера, в течение которого запрещается включение насосов данного техпроцесса. Таймер задержки начального включения вводится после включения питания контроллера для защиты от перегрузок. Установка этого таймера необходима для правильного запуска насосов после аварийного отключения электропитания ЦТП. Используется для определения очередности запуска техпроцессов насосных групп: техпроцесс с наименьшим значением запускается первым. Если установлено значение 0, запуск происходит через 1сек.
8	Время разгона (в секундах)	tразгона, с	1	600	5	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.
9	Время переключения насосов (в секундах)	$t_{перекл}, с$	1	180	3	Время, необходимое для пропадания возмущения давления в системе, вызванных пуском или остановом насоса. Отсчитывается перед пуском насоса или перед остановкой насоса.
10	Время задержки включения /выключения дополнительного насоса (в секундах)	$t_{объекта}, с$	0	120	30	Время задержки включения или выключения последующего насоса после выхода на рабочий режим предыдущего. Используется для задержки включения последующего (дополнительного) насоса при срабатывании ЭКМмин.. Дополнительный насос включается через время $t_{разгона} + t_{объекта}$ после пуска первого основного насоса.
11	Временная задержка на дребезг контактов (в секундах)	$t_{дрк\ min}, с$	1	10	2,5	Для датчиков уровня и датчиков-реле давления.
12		$t_{дрк\ max}, с$				
13		$t_{дрк\ дпд}, с$				
Дополнительные параметры управления системой подпитки отопления						
14	Режим «минимум»	Режим мин.	Вкл/Выкл		Выкл	Выбор режима включения/выключения системы подпитки отопления по сигналу «Минимум» дискретного датчика давления в обратном трубопроводе отопления. При активации режима сигнал «Максимум» не используется в управлении.
16	Время открытия задвижки (в секундах)	$t_{зadv}, с$	0	9999	180	Время, в течении которого контроллер формирует команду на открытие/закрытие задвижки.
17	Время заполнения (в секундах)	$t_{заполн}, с$	0	9999	1800	Время заполнения системы отопления. После замыкания контактов «минимум» дискретного датчика давления в обратном трубопроводе контроллер включает таймер – время заполнения. По окончании работы таймера контроллер закрывает задвижку и выключит насос вне зависимости от состояния контактов «максимум»

4.2. Алгоритмы работы техпроцессов управления насосным оборудованием, назначение и настройка датчиков

В зависимости от выбранного алгоритма управления, в системах холодного и горячего водоснабжения пуск рабочего насоса производится с учетом состояния контактов дискретного датчика контроля воды (КВ), а дополнительных - с учетом состояния контактов дискретного датчика-реле давления (ЭКМ).

В системе подпитки рабочий насос запускается по дискретному сигналу блока контроля уровня воды в расширительном баке (БКУ) или дискретному датчику-реле давления (ЭКМ_по).

В системе дренажа насос включаются по сигналу дискретного датчика контроля уровня в дренажном приемке.

Таблица 4.2 - Дискретные датчики, используемые для управления техпроцессами насосного оборудования

Тип датчика	Описание
Датчик-реле давления (ЭКМ)	дискретный датчик, имеющий три состояния контактов: - замкнутые контакты максимального давления; - замкнутые контакты минимального давления; - разомкнутые контакты максимального и минимального давления
Датчик перепада давления (ДПД)	дискретный датчик, имеющий два положения контактов: замкнуто и разомкнуто
Датчик контроля уровня дренажного приемка (ДРН) и расширительного бака (РБ)	дискретный датчик, имеющий три положения контактов: - замкнутые контакты максимального уровня; - замкнутые контакты минимального уровня; - разомкнутые контакты максимального и минимального уровня

4.2.1. Контроль работоспособности насоса

Во всех системах предусмотрен контроль работоспособности насосов во включённом состоянии. Контроль производится по дискретному датчику перепада давления (ДПД), установленному на каждом насосе или общему, установленному на группу насосов (при условии, что насосная группа состоит из 2х насосов). Для включённого состояния насоса должен обеспечиваться перепад давления на насосе и контакты датчика перепада должны быть замкнуты. При разомкнутых контактах датчика и включённом состоянии насоса – состояние насоса характеризуется, как неисправное. В этом случае автоматика выключает насос, переводит его в аварийное состояние и включает следующий (резервный) насос.

В случае последовательного выхода в аварийное состояние всех насосов техпроцесса и значении параметр «Nперезап.» = 0 - работа насосов техпроцесса останавливается. Если параметр «Nперезап.» не равен 0, контроллер предпримет попытку последовательного перезапуска насосов техпроцесса, при этом количество циклов перезапусков техпроцесса из аварийного состояния будет равно числу, настроенному в параметре «Nперезап.».

4.2.2. Защита от «сухого пуска»

В системах управления насосным оборудованием может предусматриваться контроль давления воды в водопроводе на входе группы насосов для защиты от «сухого пуска». Контроль обеспечивается по состоянию контактов дискретного датчика-реле давления (КВ).

При отсутствии давления контакт дискретного датчика разомкнут и насосы не включаются или выключаются, если они были включены. При наличии давления контакт датчика замкнут и насосы включаются, если от других команд включение разрешено.

Датчики контроля наличия воды имеют приоритет над другими датчиками, входящими в управление насосами.

4.2.3. Включение дополнительных насосов в группе

Количество работающих насосов, необходимое для нормального функционирования системы горячего и холодного водоснабжения, определяется по значению давления за группой насосов и по максимальному числу одновременно работающих насосов, установленному в настройке параметра «Ннас.мах». Контроль давления обеспечивается по состоянию контактов дискретного датчика-реле давления (ЭКМхвс, ЭКМгвс).

При давлении на выходе насосной группы меньше минимального замыкаются контакты датчика-реле давления минимум (ЭКМмин) и включается следующий (дополнительный) насос. При давлении на выходе больше максимального замыкаются контакты датчика-реле давления максимум (ЭКМмакс), включенные насосы поочередно выключаются.

Контроль работоспособности нескольких работающих насосов в группе:

При одновременной работе в одном техпроцессе более одного насоса по условиям датчика-реле давления и значению параметра «Ннас.мах» больше 1, а также при наличии резервных насосов в данном техпроцессе, если один или несколько из работающих насосов выйдут из строя по датчикам перепада давления в аварийное состояние (см. п. 4.2.1), то контроллер запустит следующий резервный насос, но если оставшиеся резервные насосы также выйдут из строя и перейдут в аварийное состояние, то в техпроцессе останутся работать только работающие не вышедшие в аварийное состояние насосы, до момента ручного перезапуска группы или выхода из строя в аварийное состояние последнего работающего насоса, с последующим перезапуском группы согласно параметру «Нперезап.» не равному 0.



Алгоритмы 4.2.2 и 4.2.3 являются опциональными, при их отсутствии управление и индикация производится с учётом реальной конфигурации оборудования на объекте.

4.3. Управление насосами холодного водоснабжения

Система холодного водоснабжения может включать в себя:

- до 3-х насосов (НХВС);
- 3-х дискретных датчиков перепада давления (ДПД Н1 ХВС, ДПД Н2 ХВС и ДПД Н3 ХВС);
- Дискретного датчика контроля давления воды на вводе водопровода (КВ);
- Дискретного датчика-реле давления воды на выходе (ЭКМ ХВС).

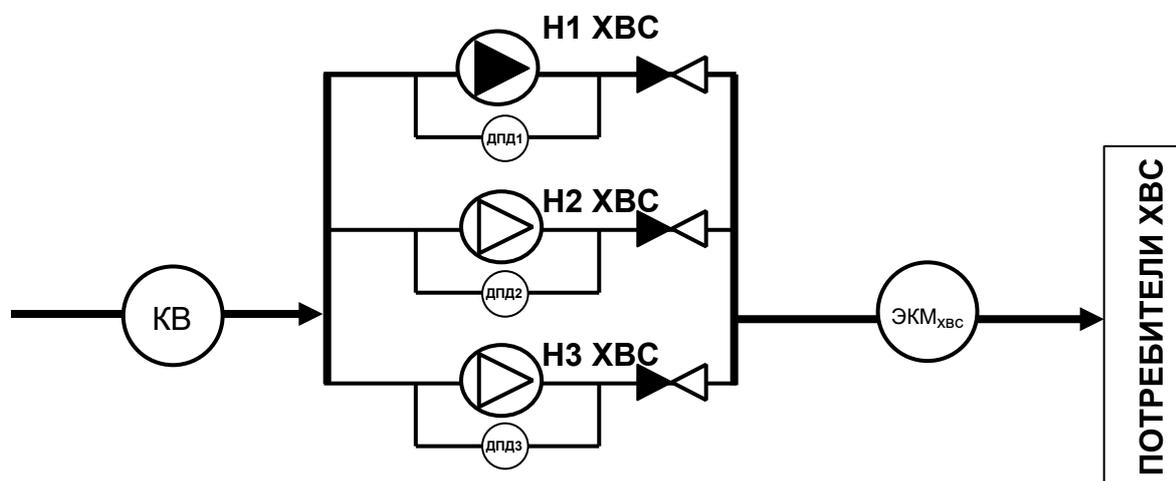


Рисунок 4.1 – Мнемосхема оборудования холодного водоснабжения

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ХВС:

КВ – датчик-реле контроля наличия воды на вводе водопровода;

ЭКМ ХВС – датчик-реле контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ХВС;

ДПД Н1-Н3 ХВС – датчики контроля перепада давления воды на насосах ХВС.

Автоматика ХВС обеспечивает следующие режимы работы ХВС:

- повышение давления холодной воды на потребителя и компенсацию потери;
- давления в контуре горячего водоснабжения при водоразборе;
- отключение аварийного насоса и включение резервного насоса;
- динамический режим смены работающего насоса;
- защиту насосного оборудования от «сухого пуска».

4.4. Управление насосами горячего водоснабжения

Система горячего водоснабжения может включать в себя:

- До 2-х насосов (НГВС);
- 2-х дискретных датчиков перепада давления (ДПД Н1 ГВС и ДПД Н2 ГВС);
- Дискретного датчика контроля давления воды перед насосной группой (КВ);
- Дискретного датчика-реле давления воды на выходе (ЭКМ ГВС).

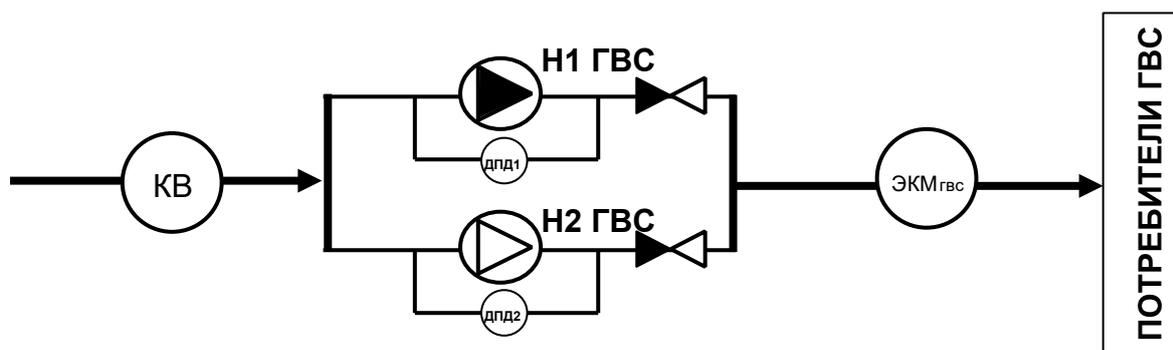


Рисунок 4.2 – Мнемосхема оборудования горячего водоснабжения

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ГВС:

КВ – датчик-реле контроля наличия воды перед насосной группой;

ЭКМ ГВС – дискретный датчик-реле контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ГВС;

ДПД Н1-Н2 ГВС – датчики контроля перепада давления воды на насосах ГВС.

Автоматика ГВС обеспечивает следующие режимы работы ГВС:

- циркуляцию воды в контуре горячего водоснабжения;
- отключение аварийного насоса и включение резервного насоса;
- динамический режим смены работающего насоса;
- защиту насосного оборудования от «сухого пуска».

4.5. Управление циркуляционными насосами системы отопления

Система циркуляции отопления может включать в себя:

- До 2-х циркуляционных насосов (ЦНО),
- 2-х дискретных датчиков перепада давления (ДПД Н1 ЦНО и ДПД Н2 ЦНО).

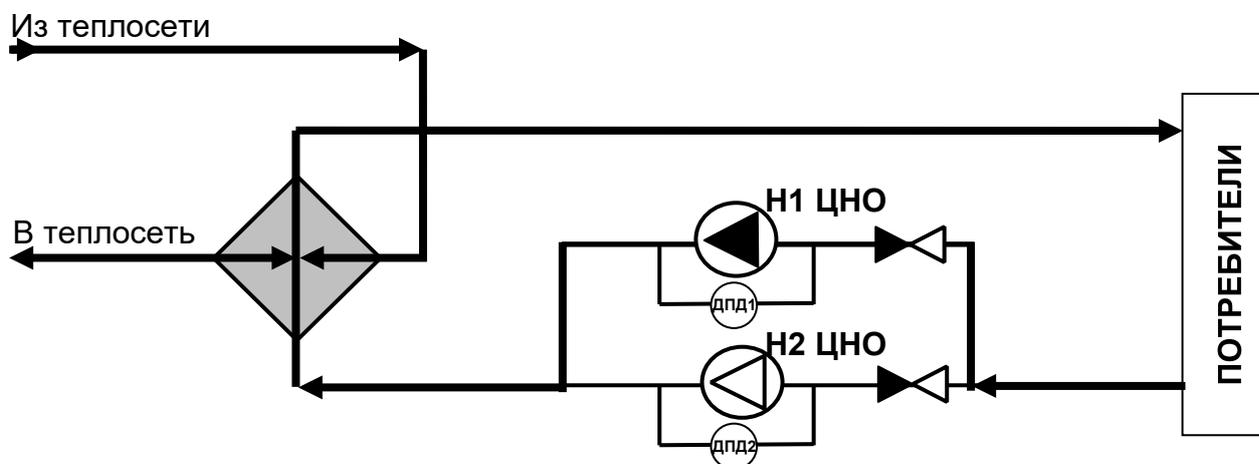


Рисунок 4.3 – Мнемосхема оборудования системы отопления

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ЦНО:

ДПД Н1-Н2 ЦНО – датчики контроля перепада давления воды на насосах ЦНО

Автоматика ЦНО обеспечивает следующие режимы работы ЦНО:

- циркуляцию воды в контуре потребителя;
- отключение аварийного насоса и включение резервного насоса;
- динамический режим смены работающего насоса;
- защиту насосов от «сухого пуска»;
- задержку на первоначальное включение насоса при включении питания контроллера.

4.6. Управление системой подпитки отопления

Система подпитки различных систем теплоснабжения представляет собой совокупность насосов и электроздвижки открывающей доступ воды к объекту подпитки. Управление производится по состоянию контактов дискретного датчика-реле давления.

Система подпитки отопления обычно состоит из:

- 2-х насосов подпитки (ПНО);
- 2-х дискретных датчиков перепада давления (ДПД Н1 ПНО, ДПД Н2 ПНО);
- Электроздвижки регулирующего или соленоидного типа (КПО);
- БКУ РБ или датчика-реле контроля давления (уровня) в системах (ЭКМ).

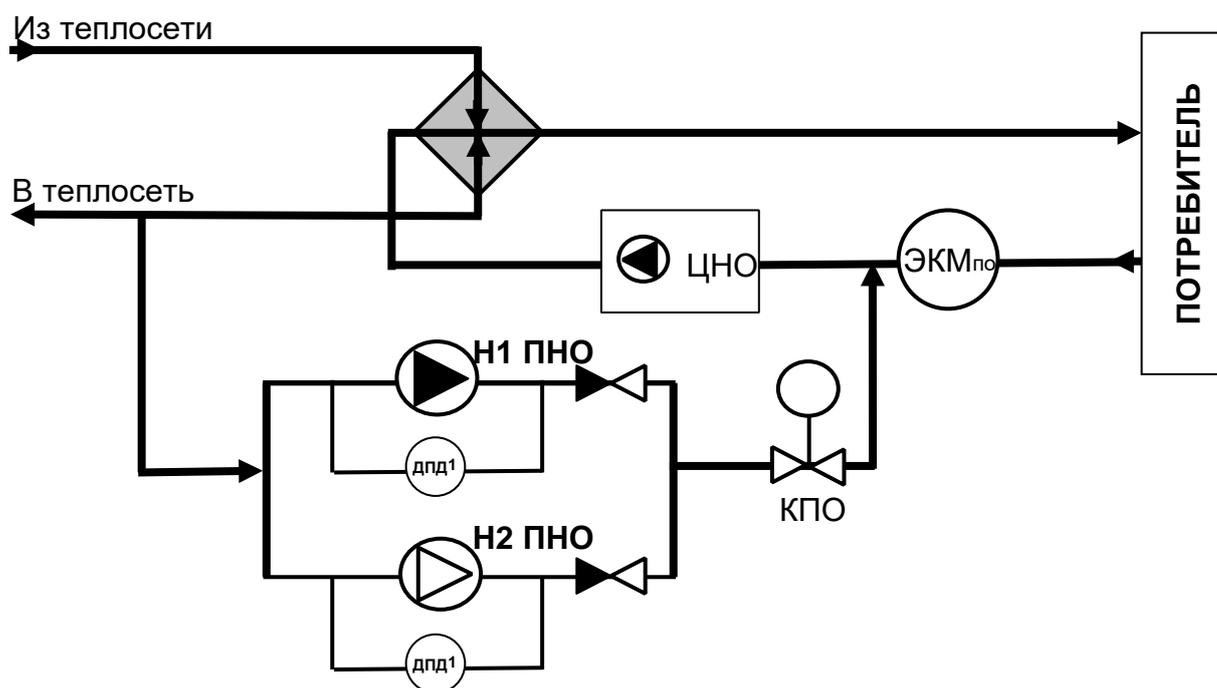


Рисунок 4.4 – Мнемосхема оборудования системы подпитки отопления

Дискретные датчики, используемые для управления системой подпитки:

ЭКМ_{по} – датчик-реле контроля минимального и максимального давления в обратном трубопроводе отопления или сигналы БКУ РБ;

ДПД Н1-Н2 ПНО – датчики контроля перепада давления воды на насосах ПНО.

Алгоритм управления

При состоянии техпроцесса «**РУЧ**» насос подпитки выключен, электрозадвижка закрыта.

Включение подпитки производится, если от датчика давления на обратном трубопроводе получен сигнал «*минимум*» (для дискретных датчиков типа ЭКМ – сигнал «*минимум*» формируется при состоянии ЭКМмин – замкнуто) при этом открывается электрозадвижка объекта подпитки и одновременно включается насос.

Выключение подпитки производится, если от датчика давления на обратном трубопроводе получен сигнал «*максимум*» (для дискретных датчиков типа ЭКМ – сигнал «*максимум*» формируется при состоянии ЭКМмакс – замкнуто) при этом закрывается электрозадвижка объекта подпитки и одновременно выключается насос.

При отсутствии сигналов - «*минимум*» и «*максимум*» автоматика сохраняет прежнее состояние подпитки.



*Время, в течение которого контроллер формирует команду на открытие/закрытие задвижки, определяется таймером «**Время открытия/закрытия задвижки**» (*t_{задв}*) и задается оператором при наладке контроллера на объекте.*

При использовании открытого расширительного бака (РБ) может применяться датчик контроля уровня. Алгоритм работы по сигналам датчика уровня (РБмин, РБмакс) аналогичен работе по сигналам датчиков типа ЭКМ.

При использовании в качестве задвижки соленоида значение таймера «**Время открытия/закрытия задвижки**» необходимо установить равным нулю.

При неисправном состоянии дискретного датчика типа ЭКМ (совместное замкнутое состояние контактов «*минимум*» и «*максимум*») электрозадвижка подпитки закроется.

Для предотвращения аварийной ситуации, вызванной отказом датчика давления подпитки, в контроллере предусмотрен алгоритм принудительного закрытия электрозадвижек и отключение насосного оборудования. После размыкания контактов «*минимум*» дискретного датчика контроллер автоматике отсчитывает интервал времени – «**Время заполнения**». По окончании таймера «**Времени заполнения**» контроллер закроет задвижку и выключит насос вне зависимости от того, будет ли получен сигнал «*максимум*».

4.7. Управление насосами дренажа

Система дренажа предназначена для предохранения оборудования ЦТП от залива водой при повреждениях трубопроводов.

Система дренажа ЦТП состоит из:

- 2-х дренажных насосов (ДРН);
- 2-х дискретных датчиков напора (ДПД Н1 ДРН, ДПД Н2 ДРН);
- 2 или 3 датчика контроля уровня.

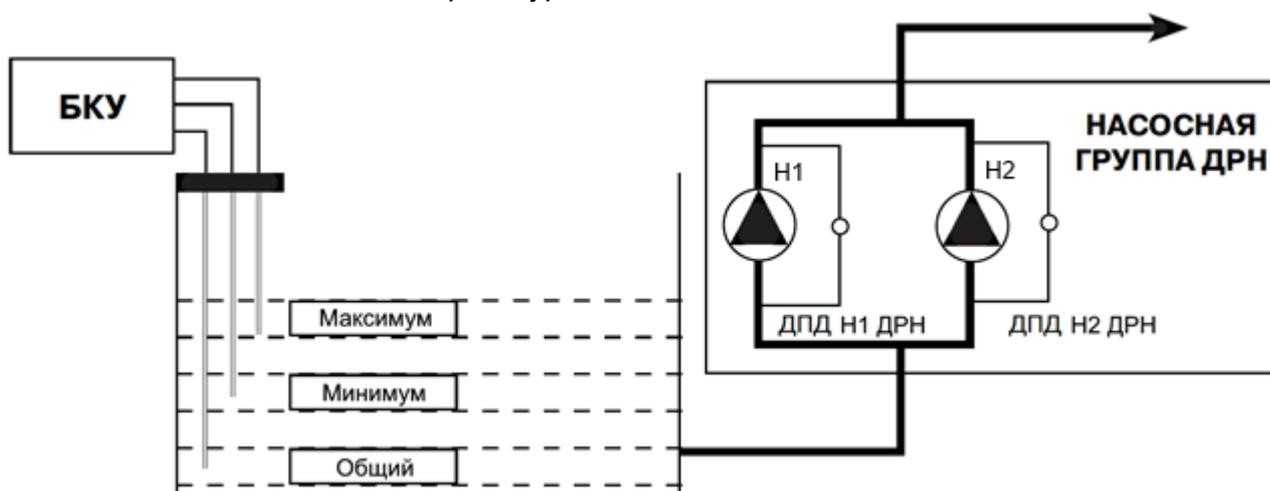


Рисунок 4.5 – Мнемосхема оборудования дренажной системы.

Управление по двум сигналам уровня.

Для дренажа используется один или два насоса дренажа – ДРН. Контроль работоспособности насосов ДРН, обеспечивается по наличию перепада давления на насосах.

Для управления дренажным насосом, используются два датчика уровня воды в дренажном приемке: минимальный уровень - «**Минимум**» и максимальный уровень – «**Максимум**».

Таблица 4.3 – показания уровня дренажного приемка в зависимости от состояния электродов

Состояние датчиков уровня		Состояние дренажного приемка
минимальный уровень	максимальный уровень	
разомкнуто	разомкнуто	уровень воды в приемке в норме
замкнуто	разомкнуто	уровень воды в приемке достиг минимального уровня.
разомкнуто	замкнуто	уровень воды в приемке достиг максимально допустимого уровня.
замкнуто	замкнуто	ошибка, состояние датчиков не обрабатывается.

Если уровень воды в дренажном приемке становится выше максимального значения, то контакт максимального уровня замыкается и включается дренажный насос. Насос ДРН откачивает воду из дренажного приемка до тех пор, пока уровень воды в приемке не достигнет минимального уровня. При этом контакт минимального уровня замыкается. Минимальный уровень воды в дренажном приемке предотвращает попадание воздуха на вход дренажного насоса.

5. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРАМИ

Настройка регулятора заключается в подборе и установке значений настроечных параметров, обеспечивающих стабилизацию параметра регулирования относительно заданного параметра. Регулятор вычисляет рассогласование между заданным и измеренным значениями и формирует управляющие импульсы (УИ) на закрытие или открытие регулирующего клапана в зависимости от знака рассогласования.

5.1. Основные параметры настройки регулятора с широтно-импульсным модулированным выходом

Сигналы, поступающие на исполнительные устройства регуляторов, контроллер формирует в форме «широтно-импульсной модуляции (ШИМ)», то есть, в виде последовательности управляющих импульсов изменяемой ширины, разделенных паузами. **ПАУЗА** в процессе регулирования является неизменным параметром, её длительность устанавливается при наладке контроллера параметром $t_{\text{паузы}}$.

Полный управляющий импульс состоит из последовательности единичных импульсов, следующих непрерывно один за другим.

ЕДИНИЧНЫЙ ИМПУЛЬС в процессе регулирования является неизменным, его длительность устанавливается при наладке контроллера параметром $t_{\text{уи}}$.

ПОЛНЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ ИМПУЛЬС в процессе регулирования может изменяться, изменением количества формирующих его единичных импульсов.

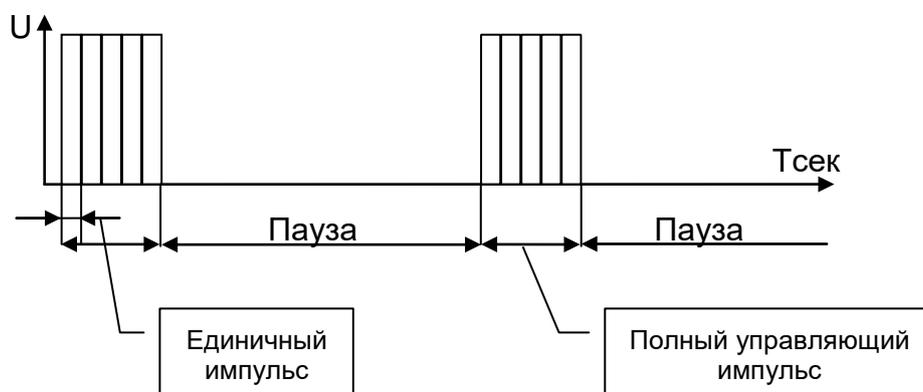


Рисунок 5.1 – Выходной сигнал контроллера

Текущее значение числа единичных импульсов, формирующих полный управляющий импульс, зависит от текущего рассогласования (ΔY), то есть от разности между заданным и текущим значением регулируемой величины ($\Delta Y = Y_{\text{задан.}} - Y_{\text{тек.}}$), а также от **коэффициента чувствительности (Кч)**. При большей величине рассогласования, полный управляющий импульс имеет большую длительность, так как содержит большее количество единичных импульсов (но не более количества, определенного функцией **ограничение числа управляющих импульсов**). Под действием управляющего импульса исполнительное устройство регулятора, уменьшает рассогласование, соответственно, уменьшается количество единичных импульсов и уменьшается длительность полного управляющего импульса. Этот процесс продолжается до тех пор, пока рассогласование не станет меньше значения **зоны нечувствительности**.

Таблица 5.1 - основные параметры настройки регуляторов с ШИМ выходом

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Постоянная времени объекта	тобъекта, с	10	600	40	Постоянная времени объекта - время, за которое регулятор возвращает систему в установившийся режим, выбирается исходя из объема теплообменника и устанавливается приблизительно равной этому объему в литрах. В большинстве случаев рекомендуется оставить заводскую настройку параметра.
2	Коэффициент чувствительности	Кч по Т	0,002	1000	1	Коэффициент чувствительности (по температуре или давлению) оказывает влияние на длительность полного управляющего импульса. Рекомендации по подбору коэффициента: — для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тобр, $Kч=(0.1...0.5)$; — для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, $Kч=(0.5...1.0)$; — для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, $Kч=(0.5...1.0)$. При таких динамических параметрах переходный процесс происходит без автоколебаний и продолжается: — для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тобр, от 30 мин. до 2 часов; — для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 30 мин. до 1 часа; — для пластинчатых бойлеров ГВС и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 10 мин до 30 мин.
3	Коэффициент интегрирования	Кинтегр	1	20	1	Коэффициент интегрирования – параметр, участвующий в расчёте управляющего сигнала, практически всегда устанавливается по умолчанию. Для трудно-настраиваемых регуляторов в интервале - $10 \div 20$. Значительного влияния на длительность полных управляющих импульсов не оказывает.
4	Длительность управляющего импульса	туи, с	0,01	0,25	0,02	Длительность управляющего импульса – параметр, определяющий время подачи единичного управляющего импульса. Подбор туи определяется условным диаметром и скоростью хода регулирующего клапана: чем больше диаметр и меньше скорость, тем выше туи.

						Рекомендуется устанавливать значения 0,02... 0,03 с.
5	Время паузы	tпаузы, с	0	800	5	<p>Время паузы – время задержки между полными управляющими импульсами. Для экспериментального определения времени паузы переведите регулятор в ручной режим, дождитесь установившегося значения регулируемого параметра и зафиксируйте время по секундомеру, а затем подайте сигнал (импульс произвольной длины) на открытие регулирующего клапан и измерьте время, когда вновь наступит установившийся режим.</p> <p>Установить длительность tпаузы =(0.1...1.0) от длительности переходного процесса.</p> <p>— для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тобр, tпаузы =(400...800)сек;</p> <p>— для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, tпаузы =(90...180)сек;</p> <p>— для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, tпаузы =(60...120)сек</p>
6	Зона нечувствительности	tнечувств	0,01	10	1	<p>Зона нечувствительности – интервал около заданного параметра (давление или температура), в котором измеренное значение считается равным заданному и управление клапаном блокируется. Зона нечувствительности необходима для увеличения ресурса регулирующего клапана. Рекомендуется устанавливать значения 1,0... 2,0</p>
7	Ограничение числа управляющих импульсов	NогрУИ	1	100	1	<p>Параметр ограничивающий количество управляющих единичных импульсов.. Подбирается опытным путем, исходя из максимально возможного рассогласования.</p>
8	Компенсация люфта	Nлюфт	0	25	0	<p>Компенсация люфта – число импульсов компенсации люфта. Необходимость компенсации люфта возникает при сильном механическом износе клапана и очень чувствительном объекте. Настройка числа управляющих импульсов, компенсирующих влияние механических люфтов в клапане, для ЦТП жилых домов используется редко, почти всегда устанавливается по умолчанию равной 0.</p>

5.2. Основные параметры настройки регулятора с аналоговым выходом

Регулятор измеряет рассогласование между заданным и измеренным значениями параметра и формирует непрерывный аналоговый сигнал 4-20 мА для управления положением клапана в соответствии с выбранной характеристикой клапана:

линейной или равнопроцентой (логарифмической).

Таблица 5.2 - основные параметры настройки регуляторов с аналоговым выходом

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Приращение тока управления	Ki, mA	0.004	1	0.004	Параметр, определяющий на какое значение будет изменяться ток управления за каждый цикл (mA).
2	Ограничение числа управляющих импульсов	Ногр.di	1	100	1	«Приращение сигнала управления за единицу времени – значение тока (напряжения) на которое изменяется, Iупр за каждый цикл управления. Ограничение приращения тока высчитывается пропорционально проценту открытия клапана.
3	Изменение тока управления	di упр	Увел/Умен		Увел	Выбор изменения тока управления при увеличении значения температуры наружного воздуха
4	Минимальное значение тока управления	iymin, mA	4	20	12	Минимальное значение тока управления, mA
5	Максимальное значение тока управления	iymax mA	4	20	20	Максимальное значение тока управления, mA
6	Начальный ток управления	Нач.ток	i_авт/ i_max/ i_min/ i_руч		i_авт	Параметр, определяющий ток управления, который будет сформирован контроллером при включении автоматического режима техпроцесса. i_авт – последнее значение тока до перевода в ручной режим; i_min - минимальное значение тока управления; i_max - максимальное значение тока управления; i_руч - значение тока, установленное в дистанционном режиме.

5.3. Управление регулятором ГВС

Система регулятора ГВС включает в себя датчик температуры горячего водоснабжения в прямом трубопроводе, регулирующий клапан и теплообменник.

Регулятор температуры ГВС осуществляет:

- поддержание заданной температуры горячей воды в подающем трубопроводе;
- суточную коррекцию заданной температуры и коррекцию - по календарным дням.

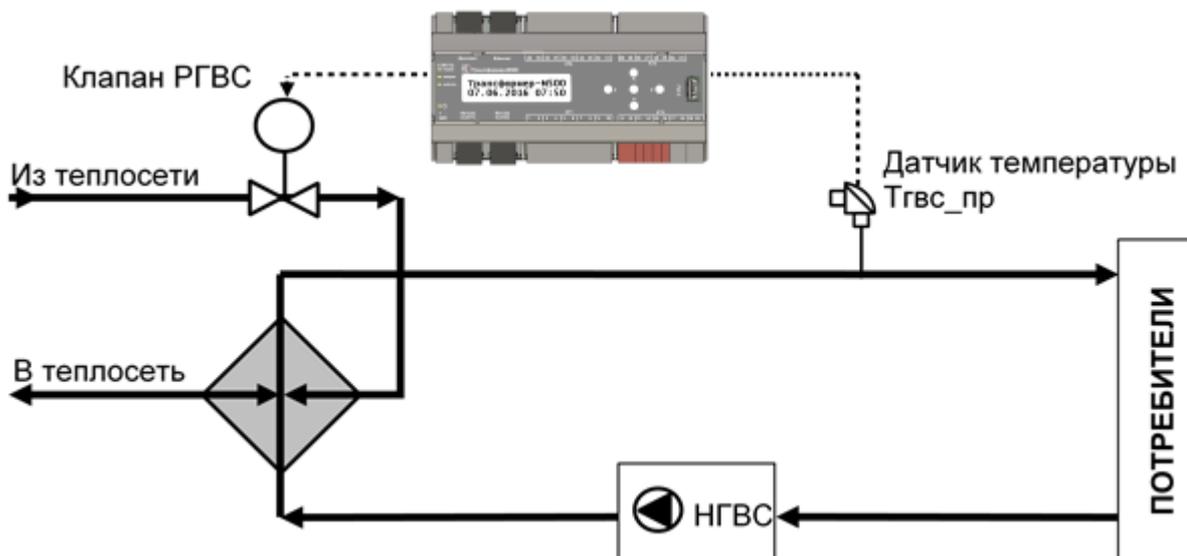


Рисунок 5.2 – Мнемосхема системы регулирования температуры горячего водоснабжения.

Таблица 5.3 - дополнительные настроечные параметры регулятора ГВС

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Заданное значение температуры	Тзадан, гр	0	100	56	Заданное значение температуры (С°) в подающем трубопроводе ГВС
2	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Суточная коррекция температуры»
3	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Коррекция температуры для выходных и праздничных дней»
4	Масштаб датчика Тгвс_пр (4mA)	Тгвс_пр (4mA)	-100	250	-50	Показания датчика Тгвс_пр при значении тока 4mA (С°).
5	Масштаб датчика Тгвс_пр (20mA)	Тгвс_пр (20mA)	-100	250	150	Показания датчика Тгвс_пр при значении тока 20mA (С°).



Внимание!

После монтажа контроллера на объекте необходимо скорректировать параметры, установленные по умолчанию, с учетом особенностей конкретного объекта.

5.4. Управление регулятором отопления

Система регулятора отопления включает в себя:

- датчики температуры в прямом (Тот_пр) и обратном (Тот_обр) трубопроводе отопления и датчик температуры наружного воздуха (Тнв);
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока 220В);
- теплообменник.

Система осуществляет:

- поддержание заданной температуры в системе отопления относительно температуры наружного воздуха (температурный график);
- суточную коррекцию заданной температуры и коррекцию по календарным дням;

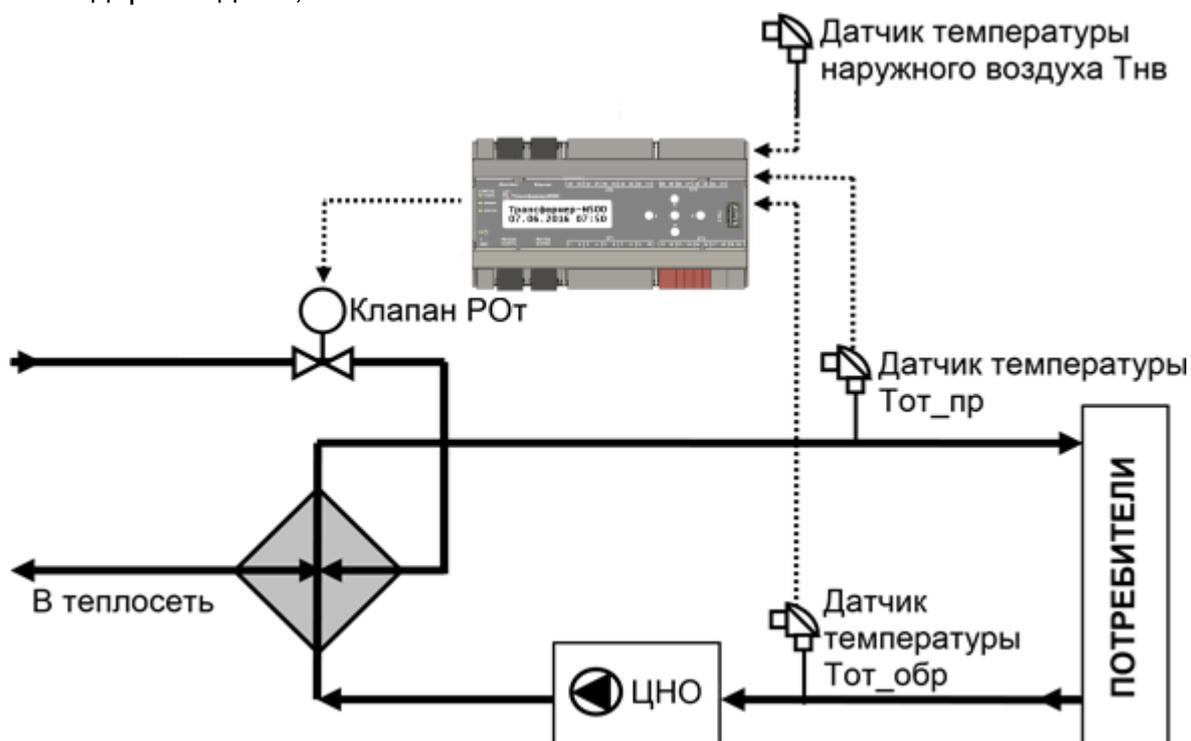


Рисунок 5.3 – Мнемосхема системы регулирования температуры отопления.

5.4.1. Температурные графики

Заданные значения температуры отопления, относительно которых стабилизируется температура воды у потребителя, зависят от температуры наружного воздуха. Автоматика обеспечивает формирование указанных зависимостей.

Отопительный график «**Прямой**» обеспечивается зависимостью

$$T_{от_пр_зад} = f_{пр}(T_{нв}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование - температура в подающем трубопроводе отопления ($T_{от_пр}$).

Отопительный график «**Обратный**» обеспечивается зависимостью

$$T_{от_обр_зад} = f_{обр}(T_{нв}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование - температура в обратном трубопроводе отопления ($T_{от_обр}$).

Отопительный график «**Разностный**» обеспечивается расчётной зависимостью

$$dT_{разн.зад} = f_{пр}(T_{нв}) - f_{обр}(T_{нв})$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой разность $T_{от_пр} - T_{от_обр}$.

Отопительный график «**Средний**» обеспечивается расчётной зависимостью

$$T_{ср} = (f_{пр}(T_{нв}) + f_{обр}(T_{нв}))/2,$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой среднее значение $(T_{от_пр} + T_{от_обр})/2$.

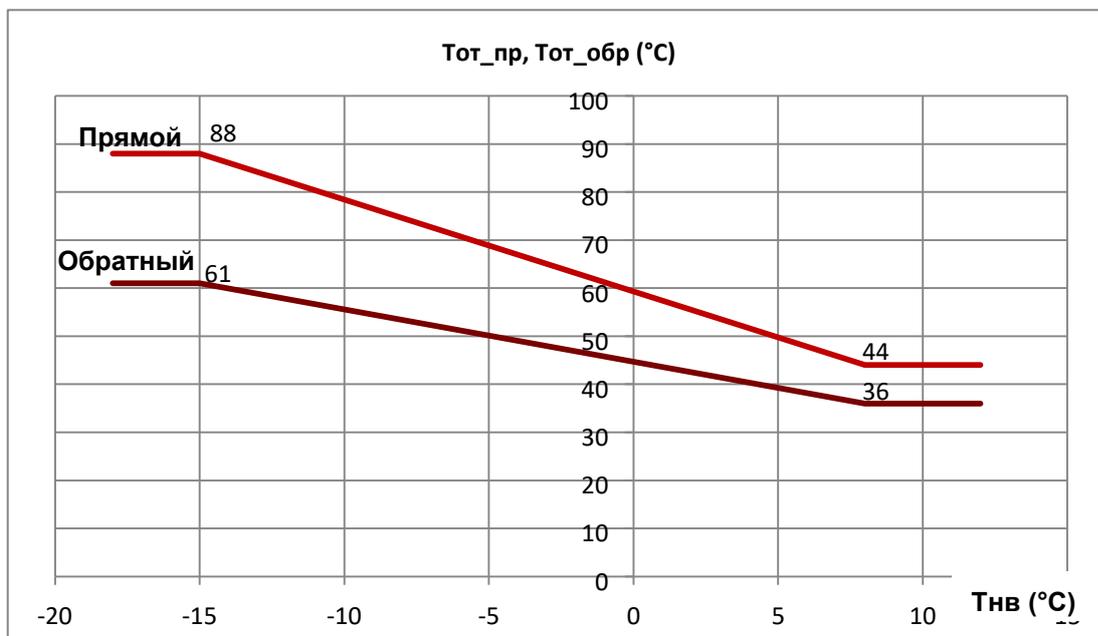


Рисунок 5.4 – Температурные графики

Таблица 5.4 - дополнительные настроечные параметры регулятора отопления

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Верхняя срезка Тнар.возд.	Тнв min	-40	40	-15	Верхняя срезка температуры (С°) наружного воздуха для отопительного графика.
2	Нижняя срезка Тнар.возд.	Тнв max	-40	40	8	Нижняя срезка температуры (С°) наружного воздуха для отопительного графика.
3	Верхняя срезка Тпрям.ОТ	Тпр max	0	150	88	Верхняя срезка температуры (С°) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
4	Нижняя срезка Тпрям.ОТ	Тпр min	0	150	44	Нижняя срезка температуры (С°) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
5	Верхняя срезка Тобрат.ОТ	Тобр max	0	150	61	Верхняя срезка температуры (С°) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
6	Нижняя срезка Тобрат.ОТ	Тобр min	0	150	36	Нижняя срезка температуры (С°) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
7	Время фильтра Тнар.возд	tф,с	1	3600	3600	Время (с) сглаживающего фильтра измеренного значения наружного воздуха.
8	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел « Суточная коррекция температуры »
9	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел « Коррекция температуры для выходных и праздничных дней »
10	Выбор режима ограничения	Реж. огр.	Нет/Т2/G		Нет	Включение и выбор параметра для режима ограничения. См. раздел « Режим ограничений »
11	Выбор параметра для регулирования	Режим	Тпр/Тобр/ dT/Тср/		Тпр	Отопительный график: Тпр – Прямой Тобр- Обратный dT – Разностный Тср - Средний
12	Масштаб датчика* Тот_пр	Тот_пр (4mA)	-100	250	-50	Показания датчика Тот_пр при значении тока 4mA (С°).
13	Масштаб датчика* Тот_пр	Тот_пр (20mA)	-100	250	150	Показания датчика Тот_пр при значении тока 20mA (С°).
14	Диапазон датчика* Тот_пр	Тот_пр (%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).

* Аналогичным образом задаются значения масштабов для датчиков Тот_пр и Тнв.



Внимание!

После монтажа контроллера на объекте необходимо скорректировать параметры, установленные по умолчанию, с учетом особенностей конкретного объекта.

5.5. Система автоматического регулирования зависимой системы отопления

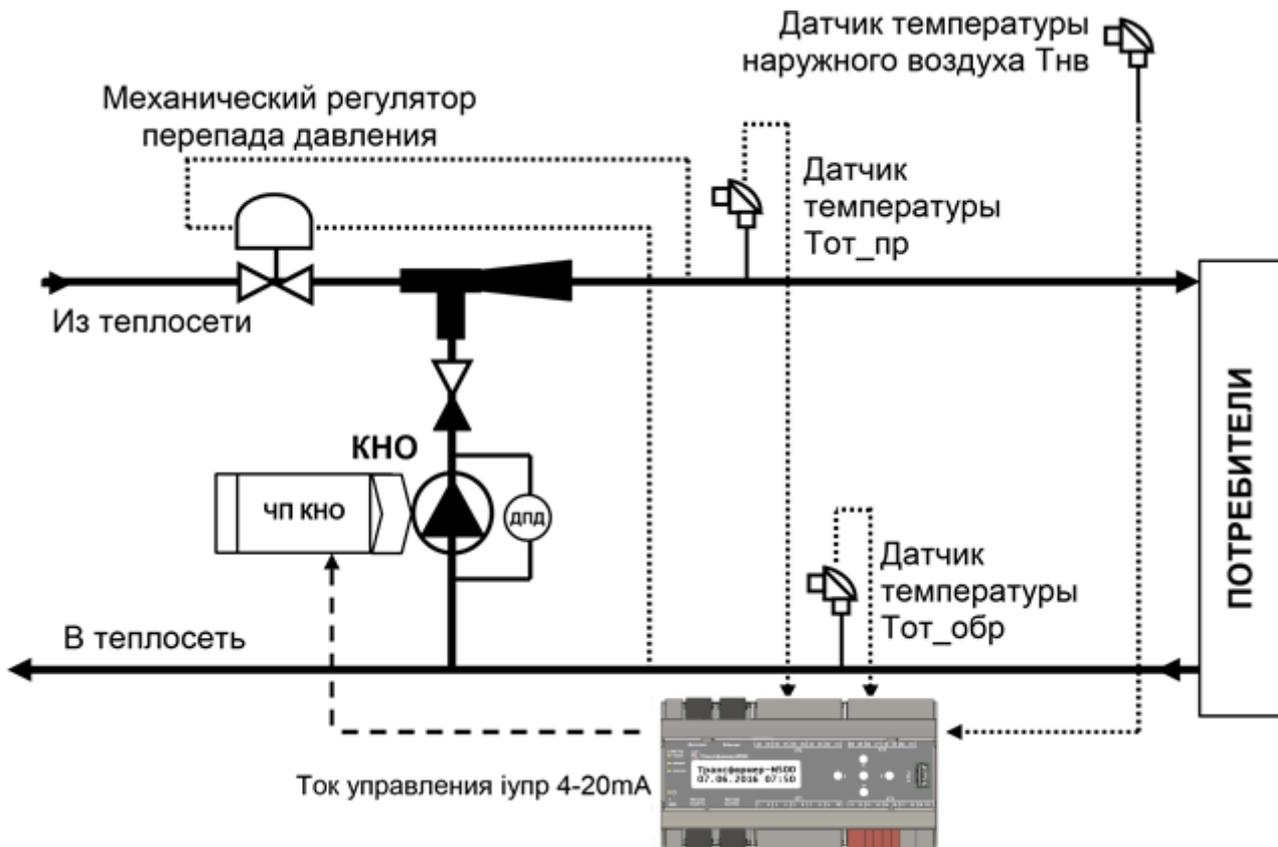


Рисунок 5.5 – Мнемосхема системы автоматического регулирования температуры зависимой системы отопления (САР ЗСО).

Механический регулятор перепада давления (МРПД), обеспечивая требуемый перепад давления у потребителя, осуществляет поддержание температуры воды в системе отопления. В теплое время года МРПД, снижая температуру у потребителя, снижает давление воды на его входе, однако имеется ограничение на минимальное значение давления, устанавливаемое в МРПД и ограничивающее минимальный расход теплоносителя. Для снижения температуры воды на входе элеватора необходимо увеличить давление обратной воды из отопления на выходе МРПД за счёт корректирующего насоса (насоса смешения). МРПД уменьшит расход воды из теплосети, а дополнительная вода, поступающая из обратного трубопровода отопления, как отработанная и остывшая, снизит температуру воды на входе элеватора у потребителя. На снижение температуры оказывают влияния два фактора – уменьшение расхода воды из теплосети и подмес в прямой трубопровод на входе элеватора охлажденной обратной воды из отопления.

При выключенном насосе или закрытом положении обратного клапана на выходе насоса температура воды на входе элеватора определяется температурой воды теплосети.

Открытие обратного клапана обеспечивает работу системы регулирования поступлением воды из обратного трубопровода на вход элеватора при условии увеличения перепада давления на насосе выше перепада давления, формируемого МРПД.

Управление производительностью коррекционного насоса обеспечивается от частотно-зависимого привода (ПЧ КНО) за счёт изменения тока управления в

пределах 4-20 мА, формируемого от цифроаналогового преобразователя (ЦАП), управляемого регулятором контроллера.

Регулятор контроллера вычисляет рассогласование $dT = T_{от} - T_{от_задан}$.

В качестве $T_{от}$ используется температура отопления измеренная на входе элеватора – $T_{от_пр}$ (в режиме управления по прямому трубопроводу) или температура отопления, измеренная на выходе от потребителя отопления – $T_{от_обр}$, (в режиме управления по обратному трубопроводу).

Режим управления по обратному трубопроводу для больших объектов отопления использовать не рекомендуется из-за значительного времени управления.

В качестве $T_{от_задан}$ используется заданная температура в функции температуры наружного воздуха – $T_{нв}$, как в режиме управления по прямому трубопроводу – $T_{от_пр_задан} = f(T_{нв})$, так и в режиме управления по обратному трубопроводу – $T_{от_обр_задан} = f(T_{нв})$.

Корректирующий насос включается только в диапазоне температур наружного воздуха, определяемых нижней границей включения коррекционного насоса ($T_{нв_гр1}$) и верхней границей включения коррекционного насоса ($T_{нв_гр2}$), т.е. насос включен если $T_{нв_гр2} \geq T_{нв} \geq T_{нв_гр1}$.

Таблица 5.5 – дополнительные параметры регулятора зависимой системы отопления (РЗСО)

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Верхняя срезка $T_{нв}$	$T_{нв\ min}$	-40	40	-25	Верхняя срезка температуры (С°) наружного воздуха для отопительного графика.
2	Нижняя срезка $T_{нв}$	$T_{нв\ max}$	-40	40	18	Нижняя срезка температуры (С°) наружного воздуха для отопительного графика.
3	Верхняя срезка $T_{от_пр}$	$T_{пр\ max}$	0	150	150	Верхняя срезка температуры (С°) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
4	Нижняя срезка $T_{от_пр}$	$T_{пр\ min}$	0	150	18	Нижняя срезка температуры (С°) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
5	Верхняя срезка $T_{от_обр}$	$T_{обр\ max}$	0	150	75	Верхняя срезка температуры (С°) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
6	Нижняя срезка $T_{от_обр}$	$T_{обр\ min}$	0	150	18	Нижняя срезка температуры (С°) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
7	Время фильтра $T_{нв}$	$t_{ф}$	1	3600	3600	Время (с) сглаживающего фильтра измеренного значения наружного воздуха.
8	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Суточная коррекция температуры»
9	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Коррекция температуры для выходных и праздничных дней»

10	Выбор параметра для регулирования	Режим	Тпр/Тобр/dT/Тср/		Тпр	Отопительный график: Тпр – Прямой Тобр- Обратный dT – Разностный Тср - Средний
11	Изменение тока управления	di упр	Увел/Умен		Увел	Выбор изменения тока управления при увеличении значения температуры наружного воздуха
12	Минимальное значение тока управления	iymin, mA	4	20	12	Минимальное значение тока управления, mA
13	Максимальное значение тока управления	iymax mA	4	20	20	Максимальное значение тока управления, mA
14	Температура блокировки	dТблк	0	20	4	Допустимое значение снижения температуры Тот относительно заданного температурным графиком. При выполнении условий: - температуры ниже заданного на установленное значение (заводская настройка 4°C) - текущее значение тока управления равно минимальному (iymin) активируется таймер «блокировки регулятора».
15	Время блокировки регулятора	tблок, мин	1	480	1	Таймер «блокировки регулятора» (мин). Задержка времени, по истечении которой автоматика отключает насос.
16	Время выключения насоса	tвыкл, мин	1	480	10	Задержка времени, в течение которой насос будет отключен после окончания работы таймера «блокировки регулятора» (мин).
17	Приращение тока управления	Ki	0.004	1	0.004	Параметр, определяющий на какое значение будет изменяться ток управления за каждый цикл (mA).
18	Нижняя граница включения насоса	Тнв гр1	-50	8	3	Параметры, определяющий диапазон температур работы насоса. Насос будет включен при выполнении условия: Тнв гр2 ≥ Тнв ≥ Тнв гр1.
19	Верхняя граница включения насоса	Тнв гр2	10	25	18	
20	Начальный ток управления	Нач.ток	i_авт/ i_max/ i_min/ i_руч		i_авт	Параметр, определяющий ток управления, который будет сформирован контроллером при включении автоматического режима техпроцесса. i_авт – последнее значение тока до перевода в ручной режим; i_min - минимальное значение тока управления; i_max - максимальное значение тока управления; i_руч - значение тока, установленное в дистанционном режиме.
21	Время запуска частотного привода	тп	0	10	5	Таймер блокировки регулятора (значение тока управления остается постоянным) на время запуска частотного привода (с).

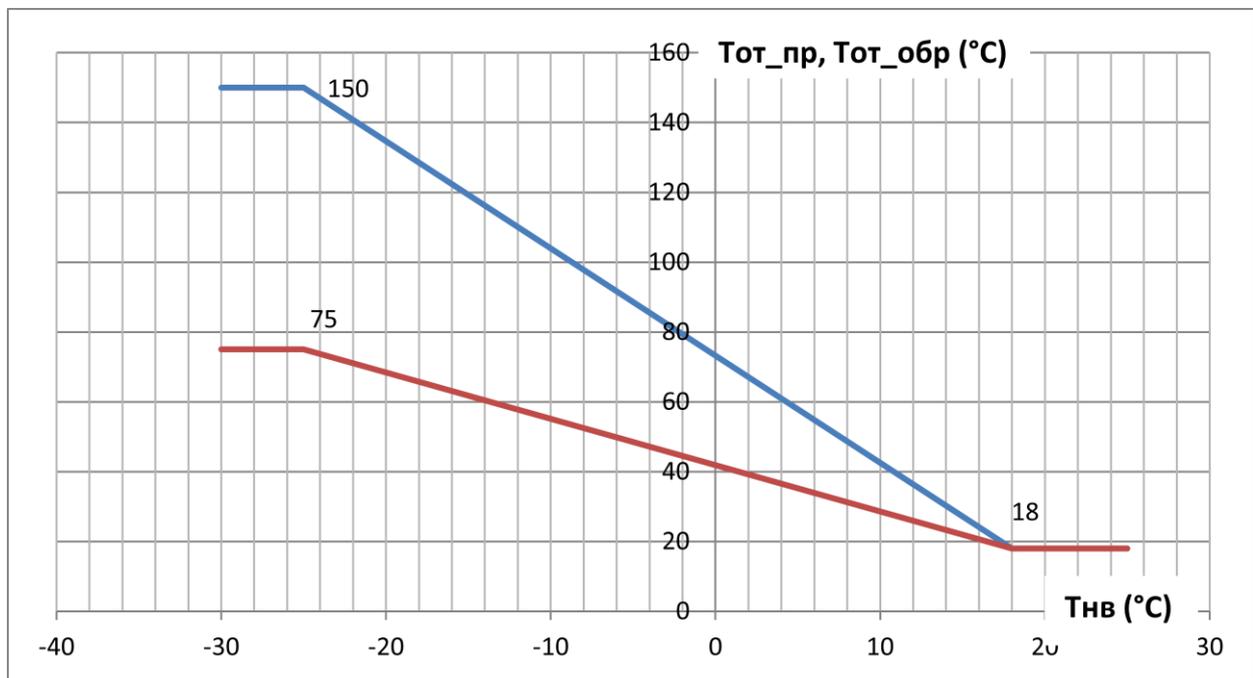
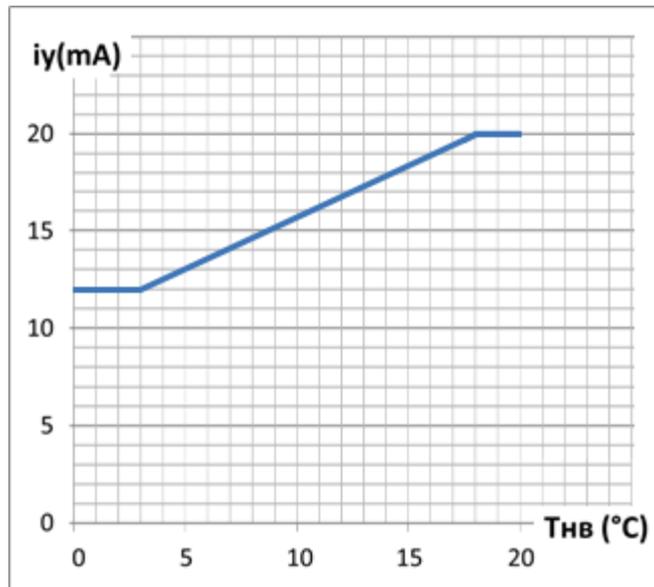


Рисунок 5.6 – Отопительные графики САР ЗСО

5.6. Система автоматического регулирования перепада давления теплосети

Система регулятора перепада давления включает в себя:

- датчик давления в прямом трубопроводе теплосети (Ртс_пр);
- датчик давления в обратном трубопроводе теплосети (Ртс_обр);
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока

220В);

Для поддержания в трубопроводе заданного перепада давления производится измерение давления на входе и на выходе ЦТП. Вычисляется разность (перепад) измеренного давления $dP_{сети} = P_{тс_пр} - P_{тс_обр}$, которая стабилизируется относительно заданного на регулирование значение – $dP_{задан}$.

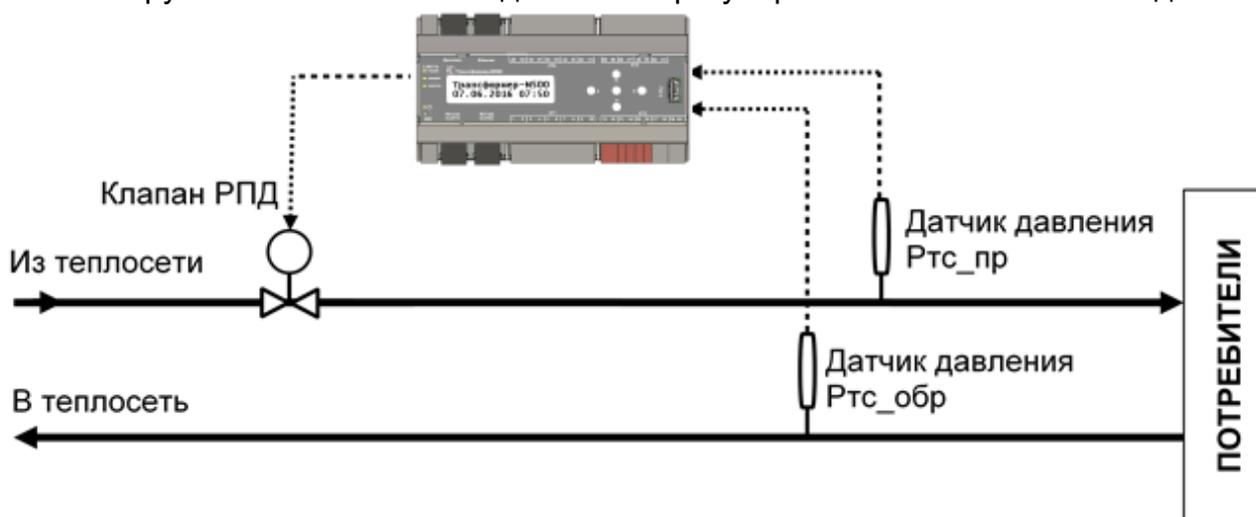


Рисунок 5.7 – Мнемосхема системы регулирования перепада давления

Таблица 5.6 - Дополнительные параметры регулятора перепада давления

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Выбор режима регулирования	Выбор рег.	РПД/РД		РПД	Выбор режима регулирования: - РПД – режим регулирования перепада по двум датчикам давления; - РД – режим регулирования давления по датчику в подающем трубопроводе.
2	Заданное значение перепада давления (давления, в режиме РД)	dP _{задан}	-1000	1000	2.000	Заданное значение давления/перепада давления (атм)
3	Масштаб датчика Р _{прям.сети}	Ртс_пр(4mA)	0	200	0	Показания датчика Р _{прям.сети} при значении тока 4mA (атм).
4	Масштаб датчика Р _{прям.сети}	Ртс_пр(20mA)	0	200	25	Показания датчика Р _{прям.сети} при значении тока 20mA (атм).
5	Масштаб датчика Р _{обрат.сети}	Ртс_обр(4mA)	0	200	0	Показания датчика Р _{обрат.сети} при значении тока 4mA (атм).
6	Масштаб датчика Р _{обрат.сети}	Ртс_обр (20mA)	0	200	25	Показания датчика Р _{обрат.сети} при значении тока 20mA (атм).
7	Диапазон датчика Р _{прям.сети}	Ртс_пр(%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).
8	Диапазон датчика Р _{обрат.сети}	Ртс_обр(%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).

6. СЕРВИСНЫЕ ТЕХПРОЦЕССЫ

6.1. Контроль входа в ЦТП («Дверь»)

(для модификации Трансформер - М500-051500-00000000-111210)

При входе в техпроцесс «Контроль входа в ЦТП» («Дверь») на индикации отражается состояние входной двери «открыта-закрыта». Для управления данным техпроцессом войдите в раздел «Параметры» и установите таймер срабатывания сигнализации «**t блок**».



При входе на ЦТП дверь открывается и происходит срабатывание концевого контакта двери «открыта-закрыта». Если значение параметра «**Блокировка**» соответствует «**Вкл.**», то включается таймер, который отсчитывает время «**t блок**».

Если по окончании работы таймера не будет подтверждения санкционированного входа на ЦТП, то контроллер вырабатывает сигнал аварии по открытию двери. Для подтверждения санкционированного входа, до окончания времени «**t блок**», необходимо выключить функцию охраны – изменив значение параметра «**Блокировка**» на состояние «**Откл.**».

При уходе с ЦТП необходимо изменить значение параметра «**Блокировка**» на состояние «**Вкл.**», и за время работы таймера «**t блок**» закрыть контролируемую дверь. Если конечной контакт двери не будет замкнут за время таймера «**t блок**», то в техпроцессе отображается состояние «**Тревога**» и контроллер вырабатывает сигнал аварии по не закрытию двери.

Таблица 6.1 – Основные параметры управления контролем входа в ЦТП (техпроцесс «Контроль входа в ЦТП»)

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Таймера блокировки сигнализации	tблок	1	3000	600	Значение таймера блокировки сигнализации (с).
2	Охранная функция	Блокировка	Вкл/Выкл		Выкл	Включение/выключение охранной функции.

6.2. Суточная коррекция температуры (в техпроцессах регулирования температуры отопления и горячего водоснабжения)

Алгоритм суточной коррекции позволяет изменять значение заданной температуры в зависимости от времени суток.

В алгоритме можно устанавливать два интервала времени, на которых значение заданной температуры изменяется. Для каждого интервала задается свое отклонение от заданной температуры ГВС или заданной отопительным графиком температуры.

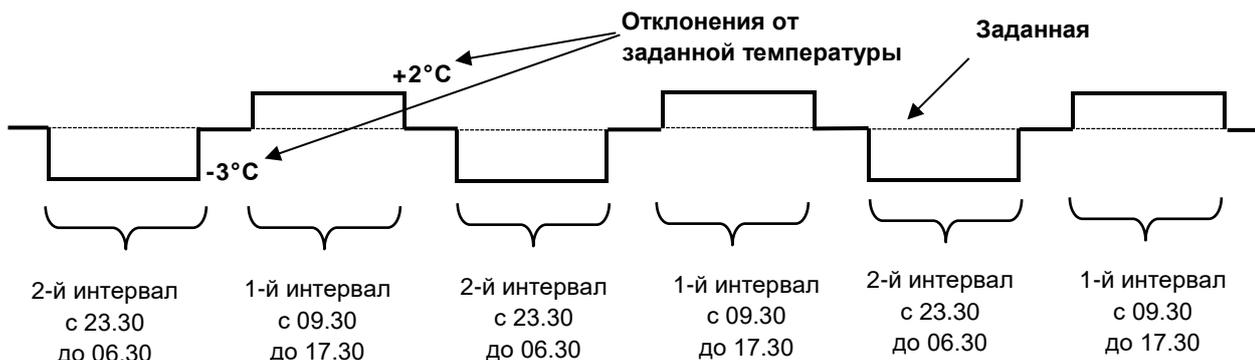


Рисунок 6.1 – Пример интервалов суточной коррекции температуры

При задании интервала суточной коррекции не допускается их пересечения, т.е. второй интервал не может начинаться до окончания первого, первый – до окончания второго.

В техпроцессах кроме основных параметров регуляторов добавляются настроечные параметры для управления режимом суточной коррекции, в том случае, когда алгоритм суточной коррекции выключен, настройки алгоритма скрыты и не отображаются на ЖКИ.

Таблица 6.2 – Основные параметры для управления режимом суточной коррекции

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			Мин.	Макс.	Уст.	
1	Алгоритм суточной коррекции	Сут. корр.	Вкл./Выкл.		Выкл.	Включение/выключение алгоритма суточной коррекции
2	Интервал № 1 (начало)	Нач.корр. 1	00.00	23.59	09.30	Начало первого интервала коррекции (часы.минуты)
3	Интервал № 1 (конец)	Кон.корр. 1	00.00	23.59	17.30	Конец первого интервала коррекции (часы.минуты)
4	Коррекция температуры для интервала № 1	dTкорр1	-30	+30	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период первого интервала (С°)
5	Интервал № 2 (начало)	Нач.корр. 2	00.00	23.59	23.30	Начало второго интервала коррекции (часы.минуты)
6	Интервал № 2 (конец)	Кон.корр. 2	00.00	23.59	06.30	Конец второго интервала коррекции (часы.минуты)
7	Коррекция температуры для интервала № 1	dTкорр2	-30	+30	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период второго интервала (С°)

6.3. Коррекция температуры для выходных и праздничных дней (в техпроцессах регулирования температуры отопления и горячего водоснабжения)

Алгоритм коррекции температуры для выходных и праздничных дней позволяет изменять значение заданной температуры в зависимости от календарного дня. Статус календарного дня контроллер автоматике определяет по встроенному календарю. В случае переноса выходных и праздничных дней на будни изменить статус дня можно в общих настройках контроллера в разделе «Календарь».

Для выходных и праздничных дней задается свое отклонение от заданной температуры ГВС и от заданной отопительным графиком температуры отопления. Данный алгоритм работает только в дни со статусом «Вых» (выходной) по календарю контроллера и исключает работу алгоритма суточной коррекции для этих дней. Начало работы алгоритма соответствует 0 часов 00 минут дня со статусом «Вых» (выходной), окончание работы алгоритма соответствует 0 часов 00 минут дня со статусом «Раб» (рабочий день).

**Таблица 6.3 – Основные параметры для управления режимом коррекции
Температуры в выходные и праздничные дни**

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			Мин.	Макс.	Уст.	
1	Алгоритм коррекции по выходным дням	Корр. вых.	Вкл./Выкл.		Выкл.	Включение/выключение алгоритма коррекции по выходным дням
2	Коррекция температуры	dTвых.	-30	30	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период выходных и праздничных дней (С°)

В том случае, когда режим коррекции температуры для выходных и праздничных дней выключен, функция «Отклонение от заданной температуры для выходных и праздничных дней» скрыта и не загромождает лишней информацией ЖКИ.

7. ЖУРНАЛЫ СОБЫТИЙ

Для анализа работы контроллера, в особенности аварийных ситуаций на ЦТП, контроллер ведет собственные журналы событий. Журналы событий создаются в каждом техпроцессе и отражают все значимые изменения состояния оборудования с учетом времени и даты.

7.1. Журнал событий насосных групп

В журналах насосных групп фиксируются следующие данные:

- время переключения режимов «Р»-ручной, «А»-автоматический;
- время перехода насоса в состоянии «Р»-работа, «С»-стоп, «А»-авария и «-»-заблокирован;
- время перехода датчика типа ЭКМ в состоянии «_»-мин, «-»-норма, «^»-макс;

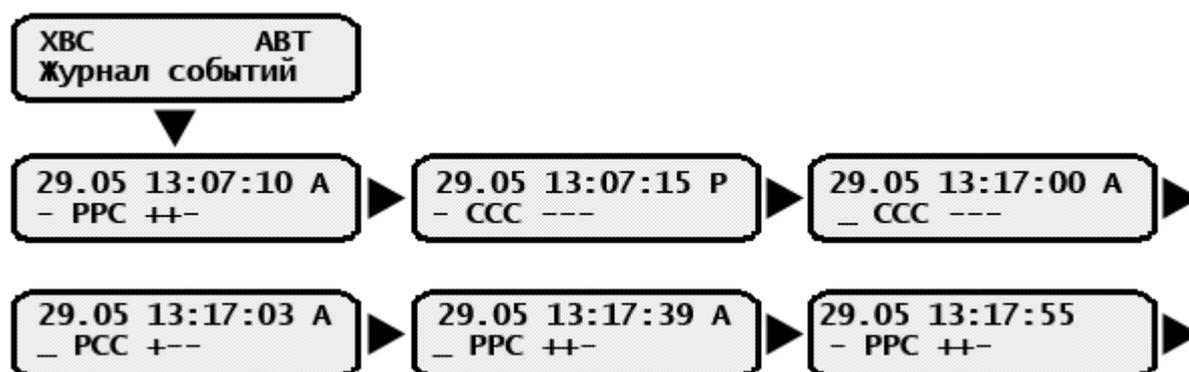


Рисунок 7.1 - Пример журнала событий для группы ХВС

7.2. Журнал событий групп регуляторов

В журналах регуляторов фиксируются следующие данные:

- время переключения режимов «Р»-ручной, «А»-автоматический;
- время пересечения регулируемым параметром любой из границ допуска.

Каждому диапазону между двух границ присвоено характеризующее его наименование.

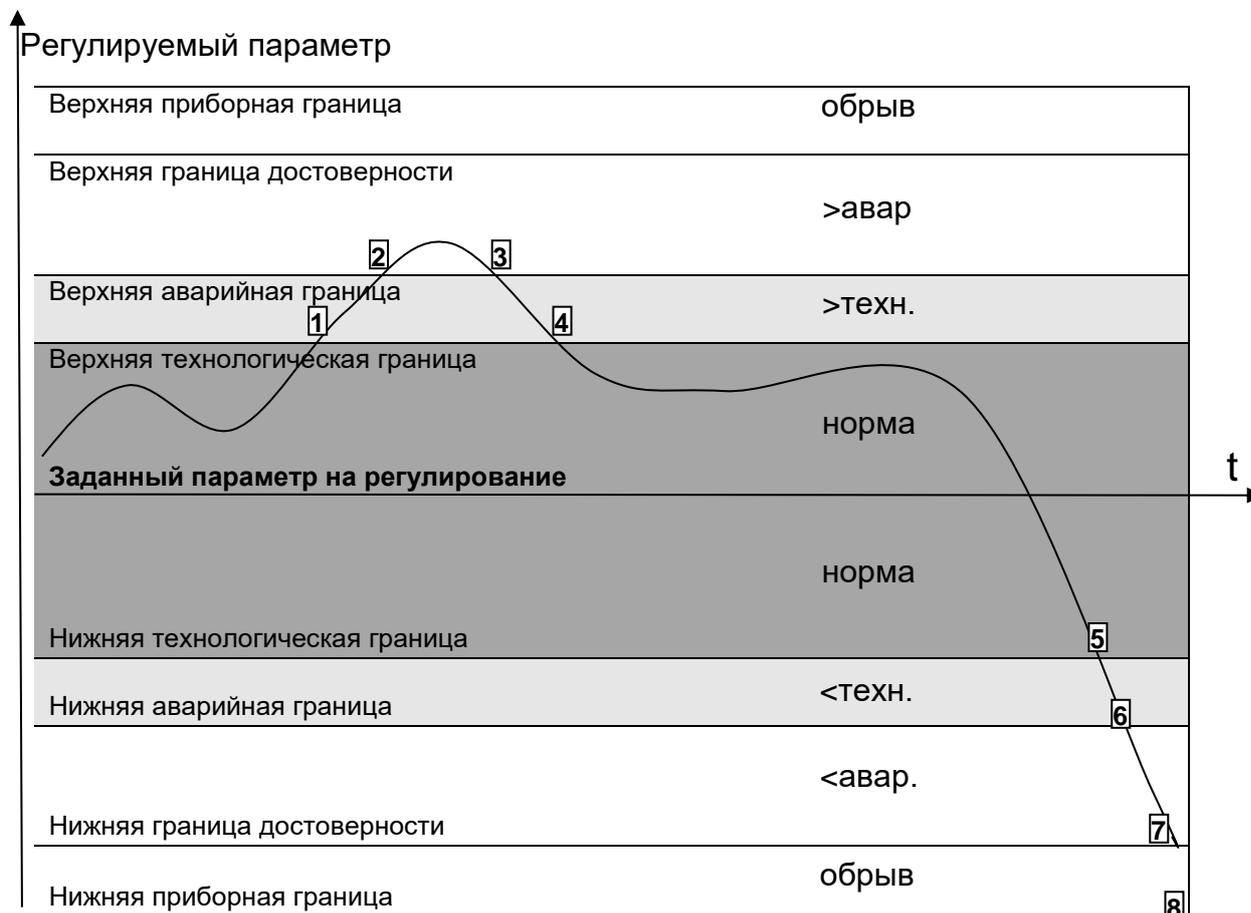


Рисунок 7.2 – График значения температуры

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней технологической» и «верхней технологической» границами, то в журнале фиксируется состояние **«норма»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «верхней технологической» и «верхней аварийной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«>техн.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «верхней аварийной» и «верхней достоверности» границами, то в журнале фиксируется состояние **«>авар.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «верхней достоверности» и «верхней приборной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«обрыв»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней технологической» и «нижней аварийной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«<техн.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней аварийной» и «нижней достоверности» границами, то в журнале фиксируется состояние «**авар.**».

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней достоверности» и «нижней приборной» границами, то в журнале фиксируется состояние «**обрыв**». Для установки значений границ используйте раздел меню «**Границы** »



«Обрыв» - означает неисправность датчика или канала измерения.

Для установки значений границ используйте раздел меню «**Границы**»

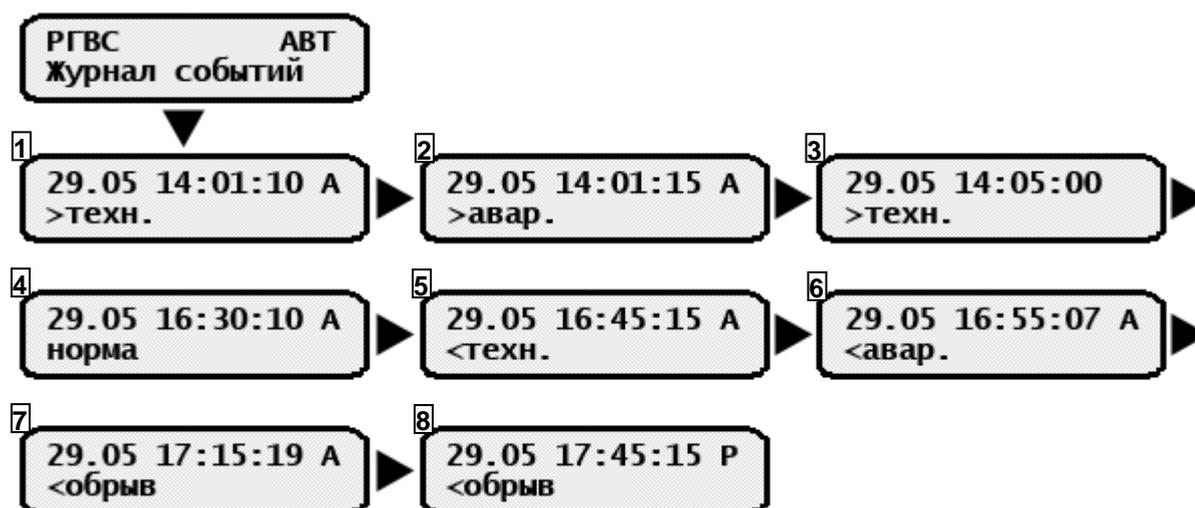


Рисунок 7.3 - Пример журнала событий для РГВС.

Раздел «Границы»: для просмотра и изменения границ нажмите кнопку «▼» из любого экрана «Журнала событий». Пользователь может изменять верхние и нижние значения технологической и аварийной границ.

Технологические границы – Определяют рабочий диапазон изменения регулируемой величины. Задаются пользователем двумя значениями, определяющими отклонение регулируемого параметра от «задания» в большую или меньшую сторону.

Аварийные границы – Определяют диапазон изменения регулируемой величины, выход за который будет фиксироваться в журнале, как аварийный. Задаются пользователем двумя значениями, определяющими отклонение регулируемого параметра от «задания» в большую или меньшую сторону.

Границы достоверности – Определяют шкалу измерения аналоговых датчиков. Программируются предприятием изготовителем контроллера. Через графический интерфейс не доступны к просмотру и изменению.

Приборные границы – Определяются техническими параметрами измерительной системы. Не доступны к просмотру и изменению.

7.2.1. Изменение значений технологических и аварийных границ журнала событий регулятора

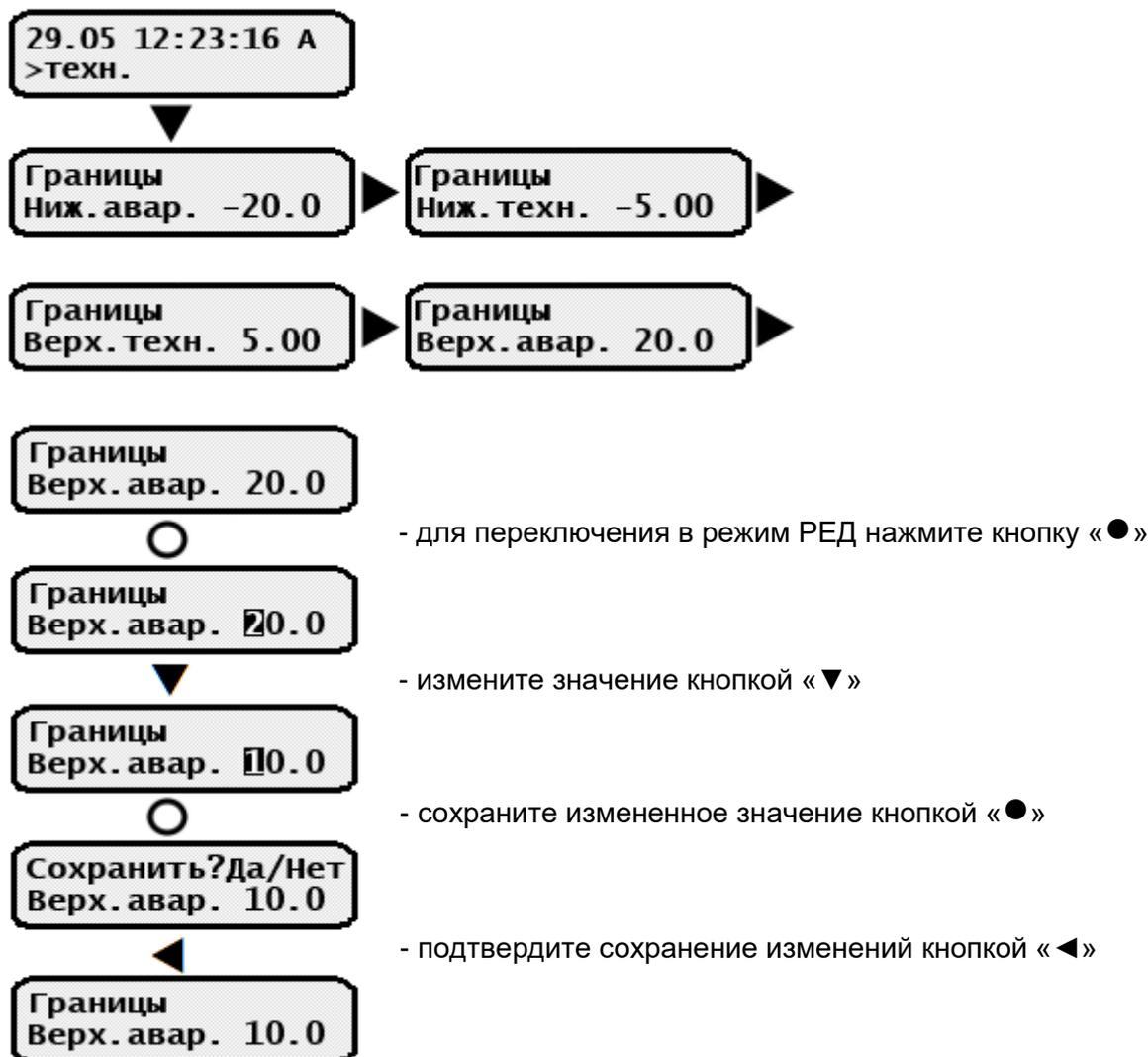


Рисунок 7.4 - Пример индикации и изменения значений технологических и аварийных границ

Остальные значения границ изменяются аналогичным образом.

Глубина журнала событий 30 дней. Для просмотра журнала за какой-либо из прошедших дней (не более 30 дней от текущей даты) нажмите кнопку «●» и установите дату и время начала просмотра. На экране будут циклически отображаться все значимые изменения состояния оборудования, начиная с установленного времени.

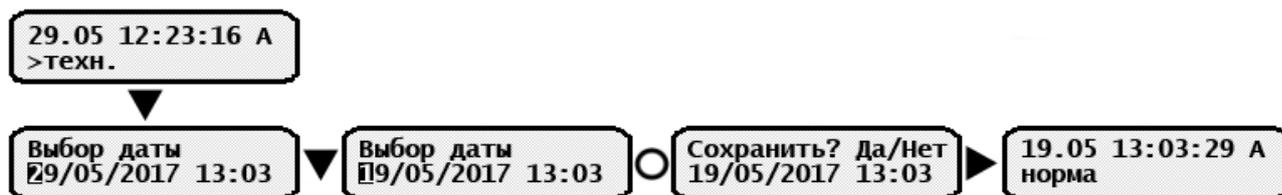


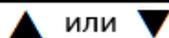
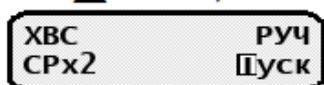
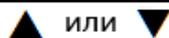
Рисунок 7.5 - Пример ввода даты и времени в журнал событий для просмотра изменения состояния оборудования

8. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

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

8.1. Дистанционное управление насосами

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 ХВС, ГВС, ЦНО, ПНО и ДРН войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» данной группы и выберите интересующий Вас насос.

Например: Для проверки включения/выключения 2-ого насоса группы ХВС1:

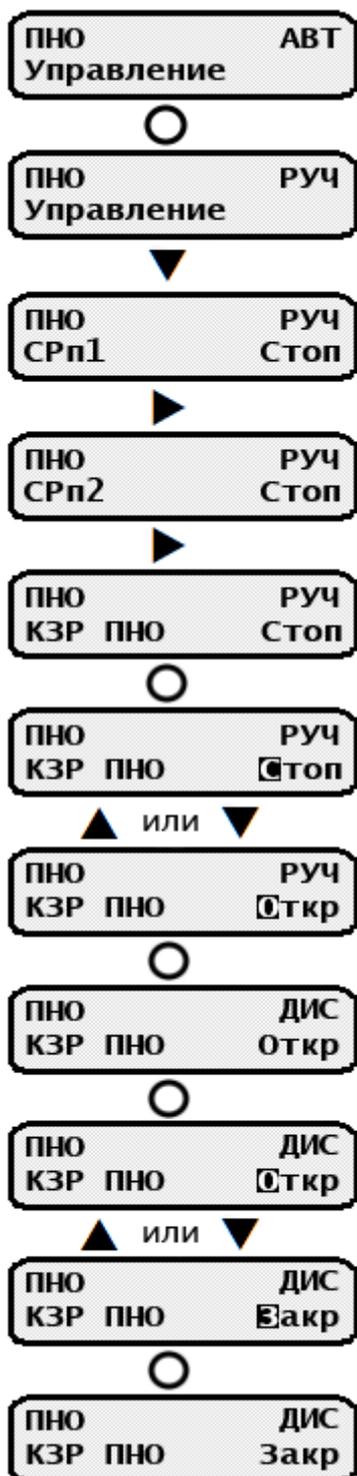
- переведите группу в ручной режим кнопкой «●»;
 - войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» кнопкой «▼»;
 - выберите 2-ой насос, пролистывая поочередно список насосов кнопкой «▶»;
 - войдите в редактирование кнопкой «●»;
 - выберите команду «Пуск» кнопками «▲» или «▼»;
 - введите выбранную команду кнопкой «●»;
- 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 «Работа».
«Работ» - переход в состояние «Работа».
 Если ДПД соответствующий насосу не отработает, то насос перейдёт в состояние «Авария».
«Авар.» - переход в состояние «Авария».

Для выключения работающего насоса:

- войдите в редактирование кнопкой «●»;
 - выберите команду «Стоп» кнопками «▲» или «▼»;
 - введите выбранную команду кнопкой «●»;
- После ввода команды «Стоп» вы увидите на экране
«стоп» - подготовку к остановке насоса.
«Стоп» - насос остановлен.

8.2. Дистанционное управление задвижкой подпитки

При дистанционном управлении задвижка подпитки не контролируется автоматикой. Дистанционное управление доступно только в ручном режиме и производится с помощью кнопок управления контроллера.



Для дистанционного управления задвижкой войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» группы ПНО и выполните следующие действия:

- переведите группу в ручной режим кнопкой «●»;
- войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» кнопкой «▼»;
- выберите «Задвижка», пролистывая поочередно список оборудования кнопками «▶» и «◀»;

- войдите в редактирование кнопкой «●»;

- выберите команду «Откр» кнопками «▲» или «▼»;

- введите выбранную команду кнопкой «●»;

На экране будет отражаться текущее состояние задвижки, если вы хотите изменить направление движения задвижки:

- войдите в редактирование кнопкой «●»;

- выберите команду «Закр» кнопками «▲» или «▼»;

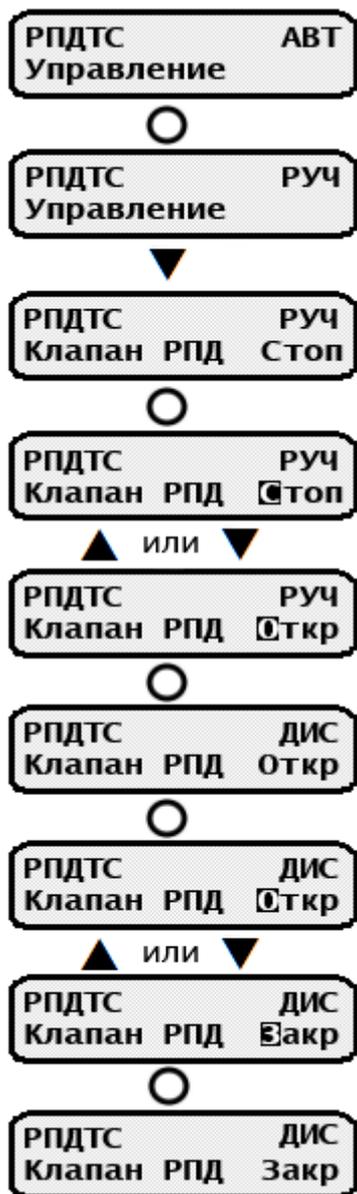
- введите выбранную команду кнопкой «●»;

На экране будет отражаться текущее состояние задвижки. Если не останавливать движение, то через время, установленное в параметре «tзадв.», задвижка автоматически переходит в состояние «СТОП»

Дистанционное управление дает возможность проверить работоспособность электрозадвижки и правильность подключения по направлению движения на закрытие/открытие.

8.3. Дистанционное управление клапаном регулятора

При дистанционном управлении клапан регулятора не контролируется автоматикой. Дистанционное управление клапаном доступно только в ручном режиме и производится с кнопок управления контроллера.



Для дистанционного управления клапаном регулятора войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» группы РПД, РГВС или РОТ и выполните следующие действия:

- переведите группу в ручной режим кнопкой «●»;

- войдите в раздел «УПРАВЛЕНИЕ» кнопкой «▼»;

- войдите в редактирование кнопкой «●»;

- выберите команду «Откр» кнопками «▲» или «▼»;

- введите выбранную команду кнопкой «●»;

На экране будет отражаться текущее состояние клапана, если вы хотите изменить направление движения клапана:

- войдите в редактирование кнопкой «●»;

- выберите команду «Закр» кнопками «▲» или «▼»;

- введите выбранную команду кнопкой «●»;

На экране будет отражаться текущее состояние клапана.

Если не останавливать движение, то через 30 сек. клапан автоматически переходит в состояние «СТОП»

Дистанционное управление дает возможность проверить работоспособность клапана регулятора и правильность подключения по направлению движения на закрытие/открытие.

Доступные состояния для дистанционного управления клапаном регулятора:

«Стоп» - остановка управления клапаном;

«Откр» - сигнал открытия клапана;

«Закр» - сигнал закрытия клапана;

«+1» - единичный управляющий импульс на открытие длиной равной параметру «ту»;

«-1» - единичный управляющий импульс на закрытие длиной равной параметру «ту».

9. АЛГОРИТМ РАБОТЫ В СОСТАВЕ ЩИТА УНИВЕРСАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЕМ ЧАСТОТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ (ЩУ-УЧП)

Для модификации: Трансформер - М500-060400-10000200-010000

9.1. Общие положения.

Для управления группой насосных агрегатов, работающих в системах отопления, холодного и горячего водоснабжения, контроллер «Трансформер-М500» может применяться в составе ЩУ-УЧП с общим на насосную группу частотным преобразователем.

В этом варианте применения «Трансформер-М500» используется в работе в качестве буферного контроллера совместно с основным контроллером шкафа автоматики.

Система управления включает в себя:

- Насосную группу техпроцесса ХВС, ГВС или ЦНО, состоящую из 2-х насосов;
- Дискретные датчики-реле перепада давления, установленные на каждом из насосов;
- Аналоговые датчики контроля давления воды на входе и на выходе насосной группы;
- Частотный преобразователь – общий на насосную группу;
- Основной контроллер шкафа автоматики, обеспечивающий для насосной группы сбор, обработку входной информации, формирование на модуле управления требований на включение насосов и передача этих требований на дискретные входы буферного контроллера;
- Буферный контроллер «Трансформер-М500» в составе ЩУ-УЧП, обеспечивающий прием от основного контроллера требований на включение насосов и формирование выходных сигналов управления на частотный преобразователь и насосные агрегаты.

Основной контроллер шкафа автоматики обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль режимов управления насосами от переключателей на силовых шкафах (автоматический/ручной) по состоянию дискретных входов или по наличию фаз на модулях управления насосами;
- контроль работоспособности насосов по показаниям дискретных индивидуальных датчиков-реле перепада давления и определение состояний насосов;
- контроль предельно допустимого минимального значения давления на входе насосной группы и защиту насосов группы от «сухого хода»;
- контроль избыточного давления на входе насосной группы (для насосов ХВС);
- работу насосной группы в статическом или динамическом режимах для обеспечения равномерной наработки насосов;

- переключение на резервный насос при аварии или переводе в ручной режим управления работающего насоса в группе, а также при достижении заданного времени работы насоса в динамическом режиме;
- контроль максимального количества одновременно работающих насосов (1 насос);
- передача на буферный контроллер требований на включение насосов.

Буферный контроллер «Трансформер-М500» ЩУ-УЧП обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием от основного контроллера требований на включение насосов и формирование сигналов управления на двигатели насосов;
- контроль давления воды на входе и на выходе насосной группы по показаниям аналоговых датчиков давления;
- включение и выключение каждого из насосов группы как от сети (по прямому пуску), так и от частотного преобразователя;
- контроль работоспособности частотного преобразователя по дискретным входным сигналам - «Авария ПЧ», «Работа ПЧ», «Готовность ПЧ»;
- переключение на работу насосов от сети при аварии частотного преобразователя;
- поддержание заданного давления на выходе насосной группы или заданного перепада давления в системе подачи на частотный преобразователь управляющего сигнала тока (4-20 мА);
- зажигание лампы «Авария ПЧ» на двери ЩУ-УЧП и передача сигнала на дискретный вход основного контроллера при аварии частотного преобразователя.

Автоматическое управление ЩУ-УЧП предполагает совместное нахождение техпроцессов основного и буферного контроллеров, а также насосов группы в автоматическом режиме.

Включение и выключение каждого из насосов группы может выполняться буферным контроллером «Трансформер-М500» как от сети (по прямому пуску), так и от частотного преобразователя. Для реализации данного управления в ЩУ-УЧП предусматривается:

- установка для каждого насоса 2-х магнитных пускателей (от сети и от ПЧ);
- установка на двери ЩУ-УЧП переключателя «Сеть/ПЧ», подключенного к дискретному входу буферного контроллера «Трансформер-М500». Если переключатель находится в положении «Сеть» (разомкнутое состояние контактов), то работа насосов группы возможна только от сети. При нахождении переключателя в положении «ПЧ» (замкнутое состояние контактов) включение и выключение каждого из насосов группы допускается как от сети, так и от ПЧ.

Работоспособность насосов контролируется основным контроллером по показаниям дискретных индивидуальных датчиков-реле перепада давления. При определении аварийного состояния на работающем насосе или при переводе насоса в ручной режим управления основной контроллер сбрасывает требование на включение работающего насоса и формирует требование на включение резервного насоса, если такой имеется.

При работе насоса от ПЧ одновременно с подачей команды на запуск частотного преобразователя «Пуск ПЧ» включается в работу регулятор давления на выходе насосной группы или перепада давления между подающим и обратным трубопроводом системы (между выходом и входом насосной группы). Регулирование осуществляется подачей на частотный преобразователь насосной группы управляющего сигнала тока в диапазоне **4-20 мА**. При регулировании давления управляющий сигнал регулятора ПЧ вычисляется контроллером по рассогласованию между заданным значением давления **Рзdn** и текущим значением **Рвых**, определяемого по показанию аналогового датчика давления на выходе насосной группы. При регулировании перепада давления управляющий сигнал регулятора ПЧ вычисляется контроллером по рассогласованию между заданным значением перепада давления **dРзdn** и текущим значением перепада давления **dP = Pпр – Pобр**, определяемого по показаниям аналоговых датчиков давления в подающем и обратном трубопроводе системы (на выходе и входе насосной группы). Преобразователь частоты поддерживает заданный уровень давления или перепада давления, уменьшая или увеличивая частоту вращения двигателя насоса. При выключении частотного преобразователя (сброс «Пуск ПЧ»), прекращается регулирование давления или перепада давления, и управляющий сигнал регулятора ПЧ устанавливается на минимальном значении (**4 мА**). При очередной подаче команды на запуск частотного преобразователя «Пуск ПЧ» вновь включается в работу регулятор давления или перепада давления, и управляющий сигнал регулятора подается на ПЧ.

9.2. Режимы управления техпроцессом.

Для техпроцесса реализуется два режима управления – **автоматический и ручной**.

В автоматическом режиме включение и выключение насосов в группе выполняется буферным контроллером в соответствии с алгоритмами автоматического управления ЩУ-УЧП.

В ручном режиме прекращается программно-логическое управление насосами от контроллера, и выполняются следующие действия:

- сбрасываются разрешения на включение насосов группы от сети и от ПЧ, сформированные в автоматическом режиме управления техпроцессом;
- выключается частотный преобразователь (сброс «Пуск ПЧ»), а управляющий сигнал регулятора ПЧ устанавливается на минимальном значении (4 мА).

9.3. Контроль работоспособности частотного преобразователя.

Работоспособность частотного преобразователя контролируется по 3-м сигналам, поступающим в буферный контроллер от блока управления ПЧ:

- «Авария ПЧ»;
- «Готовность ПЧ» (при установке дополнительной платы на блоке управления ПЧ);
- «Работа ПЧ» (при установке дополнительной платы на блоке управления ПЧ).

Сигналы «Авария ПЧ», «Готовность ПЧ» и «Работа ПЧ» подключаются к дискретным входам контроллера в виде «сухого контакта».

При определении контроллером аварийного состояния или неготовности к работе частотного преобразователя запрещается работа насосов группы от ПЧ, и включение насосов производится по прямому пуску (от сети).

9.3.1. Определение аварийного состояния частотного преобразователя.

Аварийное состояние частотного преобразователя определяется контроллером при получении от блока управления ПЧ дискретного сигнала «Авария ПЧ» (замыкание контактов датчика).

При определении аварийного состояния частотного преобразователя буферным контроллером формируются сигналы на дискретных выходах для зажигания лампы «Авария ПЧ», расположенной на двери ЩУ-УЧП, и для передачи на дискретный вход основного контроллера.

9.3.2. Определение готовности к работе частотного преобразователя.

При установке дополнительной платы на блоке управления ПЧ готовность к работе частотного преобразователя определяется по состоянию сигнала «Готовность ПЧ», поступающего на дискретный вход контроллера (замкнутое состояние контактов – «готов к работе», разомкнутое – «не готов к работе»).

В случае отсутствия дополнительной платы для обеспечения готовности к работе частотного преобразователя сигнал «Готовность ПЧ» имитируется установкой перемычки на дискретном входе буферного контроллера «Трансформер-М500» (замкнутое состояние контактов).

9.3.3. Определение остановленного состояния частотного преобразователя.

При установке дополнительной платы на блоке управления ПЧ остановленное состояние ПЧ определяется контроллером при отсутствии сигнала «Работа ПЧ» с дискретного входа (разомкнутое состояние контактов), если сброшена команда на включение частотного преобразователя «Пуск ПЧ».

В случае отсутствия дополнительной платы и невозможности обработки сигнала «Работа ПЧ» остановленное состояние частотного преобразователя определяется контроллером по истечении задержки времени « t раб.пч», отсчитываемой с момента сброса команды на включение частотного преобразователя «Пуск ПЧ».

9.4. Режимы работы насосной группы от сети и от ПЧ.

При включении буферного контроллера «Трансформер-М500» в работу определяется режим работы насосной группы (от сети или от ПЧ).

Режим работы насосной группы от ПЧ определяется контроллером при соблюдении всех следующих условий:

- при нахождении переключателя «Сеть/ПЧ» в положении «ПЧ»;
- при отсутствии дискретного сигнала «Авария ПЧ» (разомкнутое состояние контактов датчика);
- при готовности к работе частотного преобразователя;
- при исправном состоянии аналоговых датчиков (датчика), по которым выполняется контроль и регулирование перепада давления (давления) воды.

Режим работы насосной группы от сети определяется контроллером при соблюдении любого из условий:

- при нахождении переключателя «Сеть/ПЧ» в положении «Сеть»;
- при аварийном состоянии частотного преобразователя;
- при неготовности к работе частотного преобразователя;
- при отказе аналоговых датчиков (датчика), по которым выполняется контроль и регулировании перепада давления (давления) воды.

9.5. Алгоритм управления насосами от ПЧ.

Если на данный момент времени насосы группы выключены и не задействованы в работе от сети и от ПЧ (истекли задержки времени «t вкл.насос», отсчитываемые с момента подачи команд на выключение насосов от сети и от ПЧ), то при остановленном частотном преобразователе проверяется возможность запуска насоса от ПЧ – установка разрешения.

Если буферным контроллером определен режим работы насосной группы от ПЧ, и основным контроллером для насоса сформировано требование на включение, то при нахождении техпроцесса в автоматическом режиме управления («АВТ») для данного насоса группы устанавливается разрешение на включение от частотного преобразователя, и через задержку времени «t перекл», подается команда на включение насоса от ПЧ.

С момента формирования команды на включение насоса от ПЧ запускается таймер, отсчитывающий задержку времени «t вкл.насос» (1-2 секунды), по истечении которой одновременно выполняется:

- подается команда на включение частотного преобразователя «Пуск ПЧ»;
- включается в работу регулятор давления на выходе насосной группы или перепада давления между подающим и обратным трубопроводом системы (между выходом и входом насосной группы);

Остановка работающего насоса производится следующим образом:

- ✓ с момента пропадания разрешения на включение насоса от ПЧ (определен режим работы насосной группы от сети, сброшено требование на включение насоса от основного контроллера, техпроцесс переведен в ручной режим управления «РУЧ») одновременно выполняются следующие действия:
 - подается команда на выключение частотного преобразователя (сброс «Пуск ПЧ»);
 - управляющий сигнал регулятора ПЧ устанавливается на минимальном значении (4 мА);
- ✓ после получения подтверждения об остановке ПЧ (разомкнутое состояние контактов датчика «Работа ПЧ» или по истечении задержки времени «t раб.пч» в случае отсутствия датчика) подается команда на выключение работающего насоса от ПЧ.

9.6. Алгоритм управления насосами от сети (по прямому пуску).

Если на данный момент времени насосы группы выключены и не задействованы в работе от сети и от ПЧ (истекли задержки времени «t вкл.насос», отсчитываемые с момента подачи команд на выключение насосов от сети и от ПЧ), то проверяется возможность запуска насоса от сети – установка разрешения.

Если буферным контроллером определен режим работы насосной группы от сети, и основным контроллером для насоса сформировано требование на включение, то при нахождении техпроцесса в автоматическом режиме управления («АВТ») для данного насоса группы устанавливается разрешение на включение от сети, и через задержку времени «t перекл», подается команда на включение насоса.

С момента пропадания разрешения на включение насоса от сети (определен режим работы насосной группы от ПЧ, сброшено требование на включение насоса от основного контроллера, техпроцесс переведен в ручной режим управления «РУЧ») незамедлительно подается команда на выключение работающего насоса от сети.

Таблица 9.1 - сигналы буферного контроллера «Трансформер-М500» ЩУ-УЧП

	№ п/п	Наименование сигнала
AI	1	Давление воды на входе насосной группы
	2	Давление воды на выходе насосной группы
DI	1	Требование на включение насоса №1 (от основного контроллера)
	2	Требование на включение насоса №2 (от основного контроллера)
	3	Авария от ПЧ
	4	Готовность ПЧ (при установке дополнительной платы на блоке управления ПЧ)
	5	Работа ПЧ (при установке дополнительной платы на блоке управления ПЧ)
	6	Переключатель «Сеть/ПЧ»
AO	1	Управление ПЧ
DO	1	Пуск насоса №1 от сети
	2	Пуск насоса №2 от сети
	3	Пуск насоса №1 от ПЧ
	4	Пуск насоса №2 от ПЧ
	5	Пуск ПЧ
	6	Авария ПЧ (лампа на дверце ЩУ УЧП)
	7	Авария ПЧ (на основной контроллер)

Таблица 9.2 – настраиваемые параметры насосного оборудования ЩУ-УЧП

ЗНАЧЕНИЯ			Название функции/ индикация на ЖКИ
мин	макс	завод. настр.	
1.0	600.0	5.0	Задержка времени, отсчитываемая с момента подачи команды, на выключение насоса tвкл.насос
0.0	180.0	3.0	Время на переключение насосов в группе, отсчитываемое с момента установки разрешения на включение насоса, tперекл, с
0.01	60.0	10	Время контроля остановленного состояния частотного преобразователя в случае отсутствия датчика «Работа ПЧ», отсчитываемое с момента сброса команды «Пуск ПЧ», tраб.пч

Таблица 9.3 – настраиваемые параметры регулирования ЩУ-УЧП

ЗНАЧЕНИЯ			Название функции/ индикация на ЖКИ
мин	макс	завод. настр.	
-1000	1000	2.0	Задание на регулирование давления (перепада давления) воды в системе, dPзадан, атм
1.0	600.0	5.0	Время контроля замыкания/размыкания магнитного пускателя насоса, отсчитываемое с момента подачи команды на включение/выключение насоса, tвкл.насос, с
0.01	0.5	0.05	dPблок,ати
0.002	1000	0.01	Коэффициент чувствительности (по температуре или давлению) оказывает влияние на величину приращения тока. Кч по P
1	100	1	Максимальный множитель приращения тока за каждый цикл управления в зависимости от величины рассогласования. Подбирается опытным путем, исходя из максимально возможного рассогласования. Ногр.di
4.0	20.0	4.0	Минимальное значение тока управления, мА. imin,мА
4.0	20.0	20.0	Максимальное значение тока управления, мА. imax,мА
0.01	10	0.2	Зона нечувствительности – интервал около заданного параметра (давление или температура), в котором измеренное значение считается равным заданному и изменение значения тока управления не производится. Рекомендуется устанавливать значения 0,1... 0,2 Rнечувст,ати
0.01	60.0	0.5	Пауза между включением питания насоса и отправкой аналогового сигнала на ЧРП tупр.чрп, с
РПД/РД		РПД	Выбор режима регулирования: – РПД – режим регулирования перепада по двум датчикам давления; – РД – режим регулирования давления по датчику в подающем трубопроводе. Выбор рег.
0.004	1.0	0.005	Приращение тока - Параметр, определяющий на какое значение будет изменяться ток управления (iy) за каждый цикл управления (мА). di, мА

10. КАНАЛЫ И ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ С КОНТРОЛЛЕРОМ

10.1. Ethernet

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

Необходимо подключить кабель в Ethernet-разъём X8 на боковой панели контроллера.

Стандартный IP-адрес контроллера: <http://192.168.0.100/>

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

10.2. Wi-Fi с использованием совместимого USB-адаптера

Для доступа к контроллеру по Wi-Fi необходимо использовать «Беспроводной сетевой USB-адаптер» с поддержкой Ad Hoc*.



**Ad-hoc - это один из режимов работы беспроводных сетей. В режиме Ad Hoc, который называют также Independent Basic Service Set (IBSS) или режимом Peer to Peer (точка-точка), станции непосредственно взаимодействуют друг с другом.*

Адаптер необходимо установить в USB-порт на передней панели контроллера.



Тестирование проводилось с адаптером TP-Link TL-WIN727N v4.0

На устройстве с поддержкой Wi-Fi с которого необходимо подключиться к контроллеру найти точку доступа «EltecoWiFi». При запросе пароля ввести «12345678».

IP-адрес контроллера при работе в режиме «Ad Hoc»: <http://192.168.8.1/>

Название точки доступа и пароль можно изменить через WEB-интерфейс контроллера на закладке «Сеть»

10.3. Протокол HTTPS

В контроллере при работе с WEB-интерфейсом используется протокол HTTPS.

Реализован скрипт автоматически изменяющий протокол в адресе страницы с HTTP на HTTPS.



HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) — расширение [протокола HTTP](#), поддерживающее [шифрование](#).

HTTPS не является отдельным протоколом. Это обычный HTTP, работающий через зашифрованные транспортные механизмы [SSL](#) и [TLS](#). Он обеспечивает защиту от атак, основанных на прослушивании сетевого соединения — от [снифферских](#) атак и атак типа [man-in-the-middle](#).

11. WEB-ИНТЕРФЕЙС КОНТРОЛЛЕРА

WEB-интерфейс контроллеров автоматики «ЭТК – Прибор» служит для следующих целей:

1. Проверки мгновенных значений датчиков контроллера.
2. Просмотра, редактирования и сохранения параметров контроллера.
3. Проведения пуско-наладочных работ по автоматике и диспетчеризации.
4. Обслуживания и диагностики контроллера, а также обновления встроенного ПО.
5. Выгрузки статистических журналов и отчетных ведомостей.

Для входа на WEB-интерфейс контроллера, с использованием любого из описанных в разделе 9 способа, необходимо ввести в адресной строке браузера IP-адрес контроллера, соответствующий типу подключения. Должна отобразиться стартовая страница (Рис. 10.1).

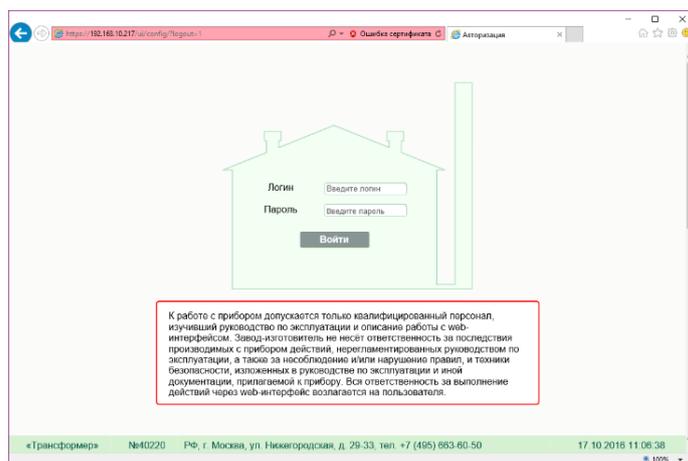


Рисунок 10.1 – Стартовая страница (страница аутентификации)

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. 10.2).

Каждый раздел содержит в себе закладки с соответствующим содержанием.

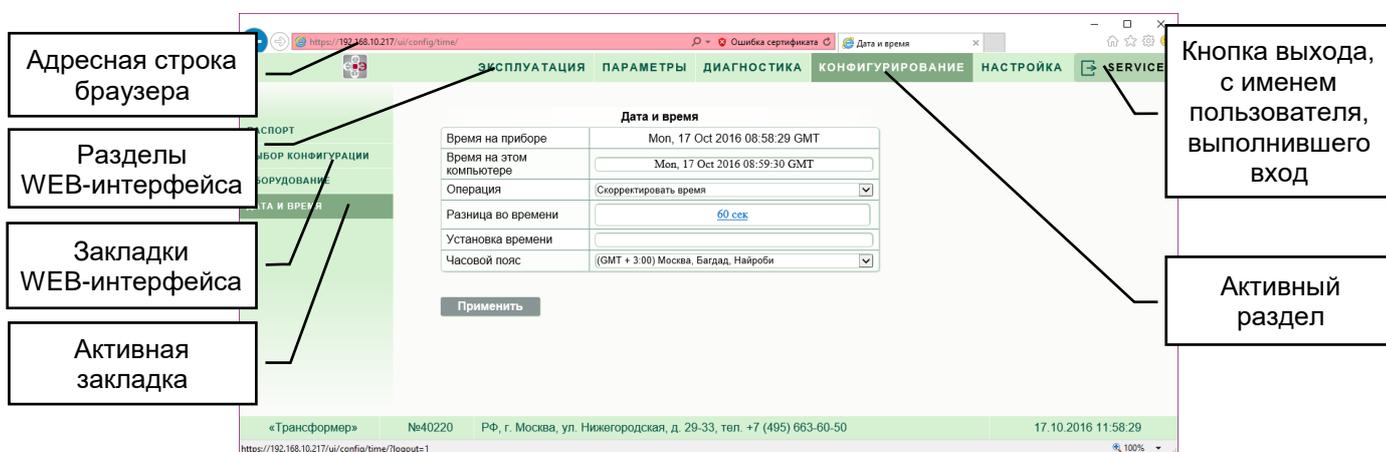


Рисунок 10.2 – Пример страницы WEB-интерфейса



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

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.

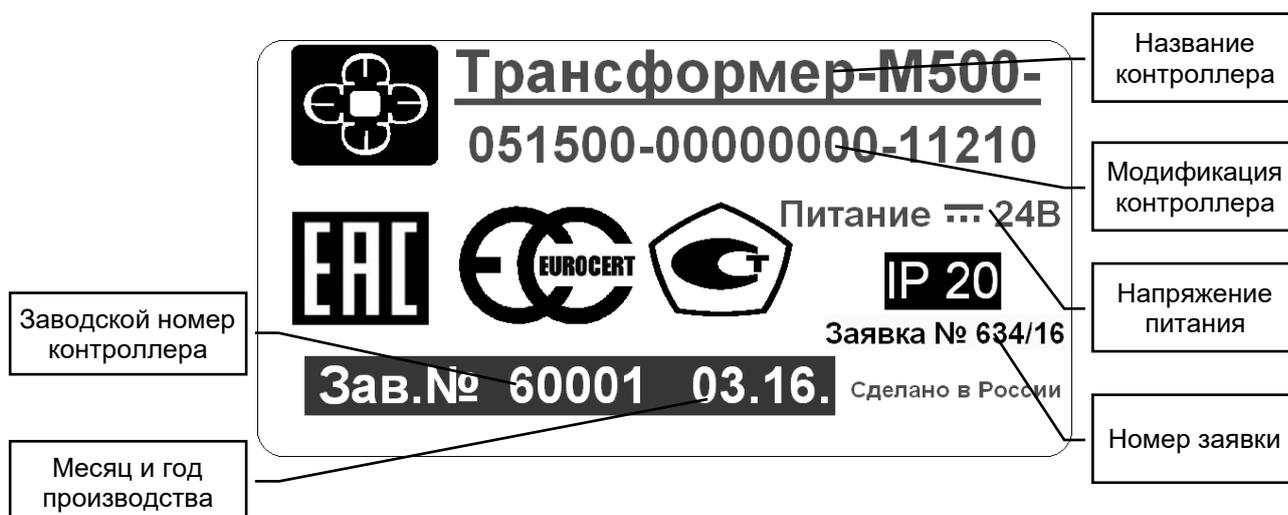
14. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

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

Маркировка 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» корпус пломбируется саморазрушающейся пломбировочной лентой.



15. УПАКОВКА

Упаковка контроллера производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +15 до +40°C, 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”.

16. 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.

17. 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.

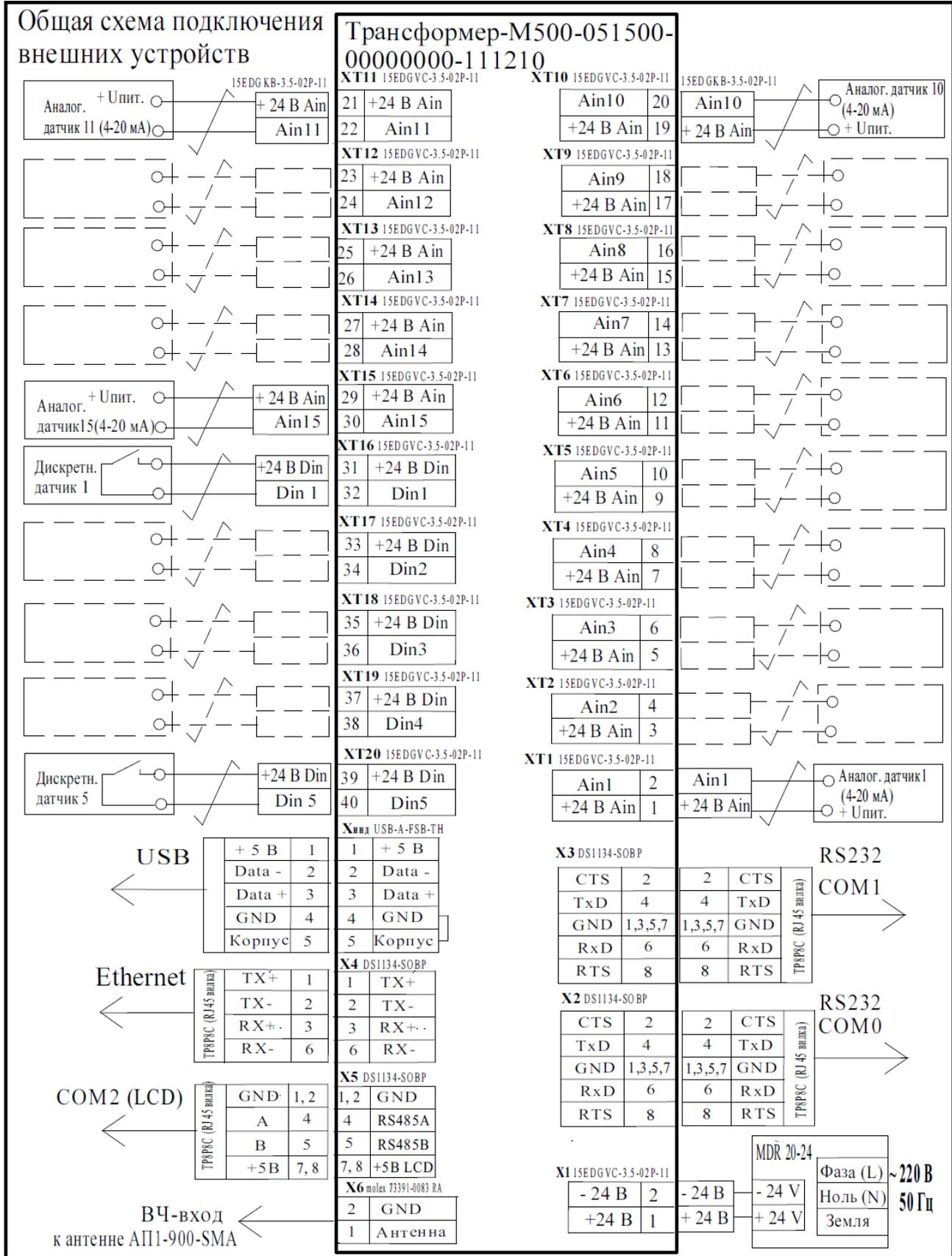
В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности контроллера или заменяет дефектный контроллер (по своему усмотрению) в срок не более чем два месяца после получения письменного уведомления об обнаружении дефекта и при условии получения дефектного контроллера. На ту часть контроллера, 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.

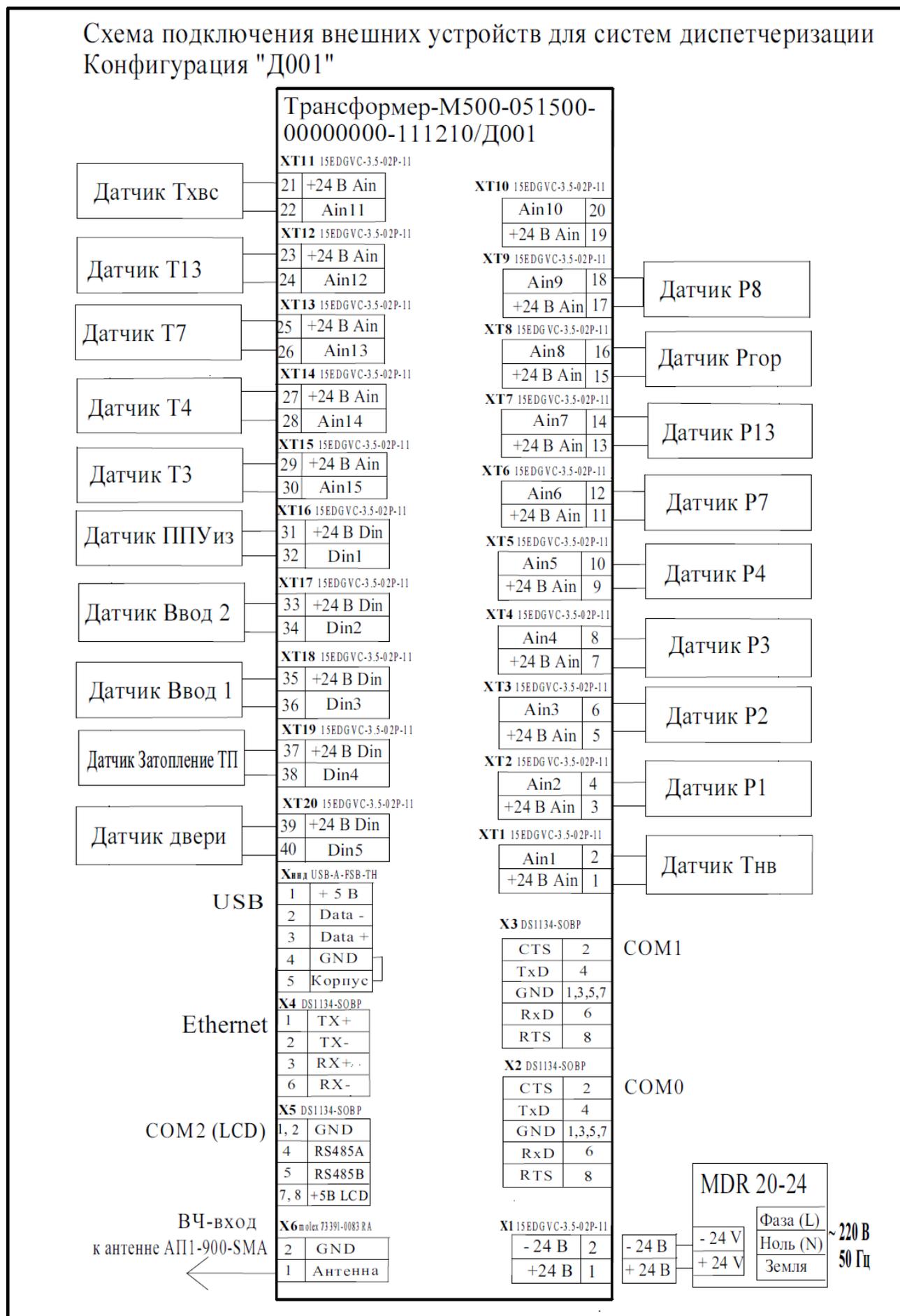
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ТРАНСФОРМЕР-М500 ПО МОДИФИКАЦИЯМ:

Трансформер - М500-051500-00000000-111210



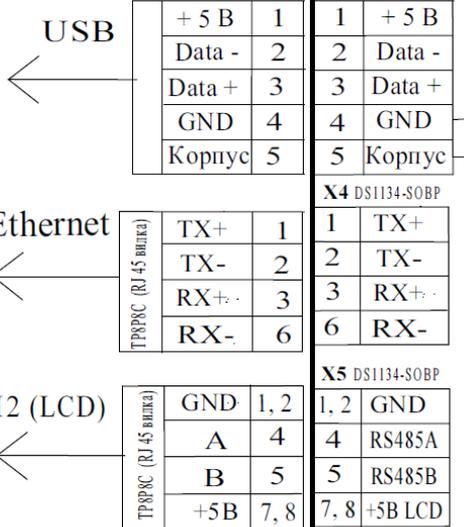
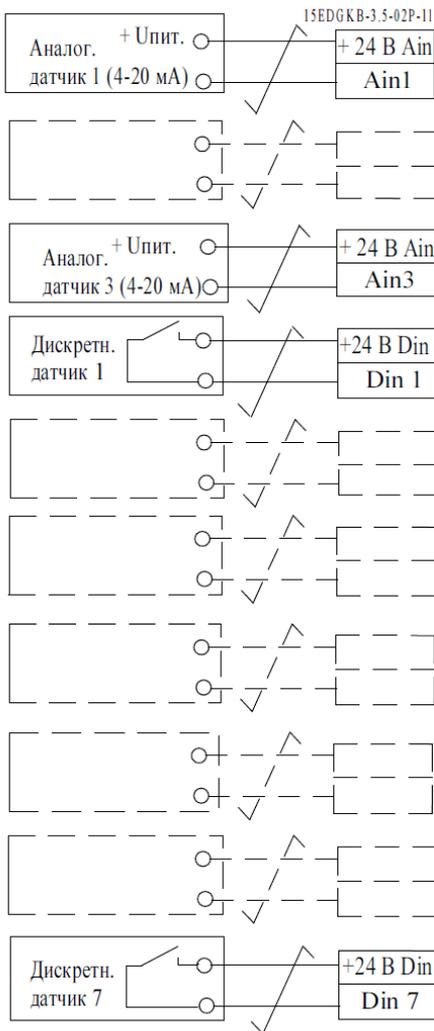
Конфигурация «Д001»

Схема подключения внешних устройств для систем диспетчеризации
Конфигурация "Д001"



Трансформер - М500-070300-05020100-111200

Общая схема подключения внешних устройств



Трансформер-М500-070300-05020100-111200

15EDGVC-3.5-02P-11

21	+24 В Ain
22	Ain1

15EDGVC-3.5-02P-11

23	+24 В Ain
24	Ain2

15EDGVC-3.5-02P-11

25	+24 В Ain
26	Ain3

15EDGVC-3.5-02P-11

27	+24 В Din
28	Din1

15EDGVC-3.5-02P-11

29	+24 В Din
30	Din2

15EDGVC-3.5-02P-11

31	+24 В Din
32	Din3

15EDGVC-3.5-02P-11

33	+24 В Din
34	Din4

15EDGVC-3.5-02P-11

35	+24 В Din
36	Din5

15EDGVC-3.5-02P-11

37	+24 В Din
38	Din6

15EDGVC-3.5-02P-11

39	+24 В Din
40	Din7

Хвост USB-A-FSB-TH

1	+ 5 В
2	Data -
3	Data +
4	GND
5	Корпус

1	TX+
2	TX-
3	RX+
6	RX-

Хвост DS1134-SOBP

1	TX+
2	TX-
3	RX+
6	RX-

Хвост DS1134-SOBP

1, 2	GND
4	RS485A
5	RS485B
7, 8	+5В LCD

15EDGVC-3.5-02P-11

18	Вых. 1
17	+24 В внеш.

2EDGV-5.0-03P-16

16	Закрытие
15	Открытие
14	Фаза

2EDGV-5.0-03P-16

13	Закрытие
12	Открытие
11	Фаза

2EDGV-5.0-02P-16

10	MP5
9	FMP5

2EDGV-5.0-02P-16

8	MP4
7	FMP4

2EDGV-5.0-02P-16

6	MP3
5	FMP3

2EDGV-5.0-02P-16

4	MP2
3	FMP2

2EDGV-5.0-02P-16

2	MP1
1	FMP1

DS1134-SOBP

2	CTS	2	CTS
4	TxD	4	TxD
1,3,5,7	GND	1,3,5,7	GND
6	RxD	6	RxD
8	RTS	8	RTS

DS1134-SOBP

2	CTS	2	CTS
4	TxD	4	TxD
1,3,5,7	GND	1,3,5,7	GND
6	RxD	6	RxD
8	RTS	8	RTS

15EDGVC-3.5-02P-11

2	- 24 В
1	+24 В

15EDGKB-3.5-02P-11

18	Вых. 1
17	+ 24 В внеш.

2EDGKB5.0-03P-16

16	Закрытие
15	Открытие
14	Фаза

2EDGKB5.0-03P-16

13	Закрытие
12	Открытие
11	Фаза

2EDGKB-5.0-02P-16

10	MP5
9	FMP5

2EDGKB-5.0-02P-16

8	MP4
7	FMP4

2EDGKB-5.0-02P-16

6	MP3
5	FMP3

2EDGKB-5.0-02P-16

4	MP2
3	FMP2

2EDGKB-5.0-02P-16

2	MP1
1	FMP1

TP8P8C (RJ 45 вилка)

2	CTS
4	TxD
1,3,5,7	GND
6	RxD
8	RTS

TP8P8C (RJ 45 вилка)

2	CTS
4	TxD
1,3,5,7	GND
6	RxD
8	RTS

MDR 20-24

2	- 24 В
1	+ 24 В

○	Выход 1 (4-20 мА)
○	+ Упит.внеш.

КЗР2	Закрытие
КЗР2	Открытие
~ 220 В	Фаза

КЗР1	Закрытие
КЗР1	Открытие
~ 220 В	Фаза

Выход на магнитный пускатель 5	MP5
~ 220 В	FMP5

Выход на магнитный пускатель 1	MP1
~ 220 В	FMP1

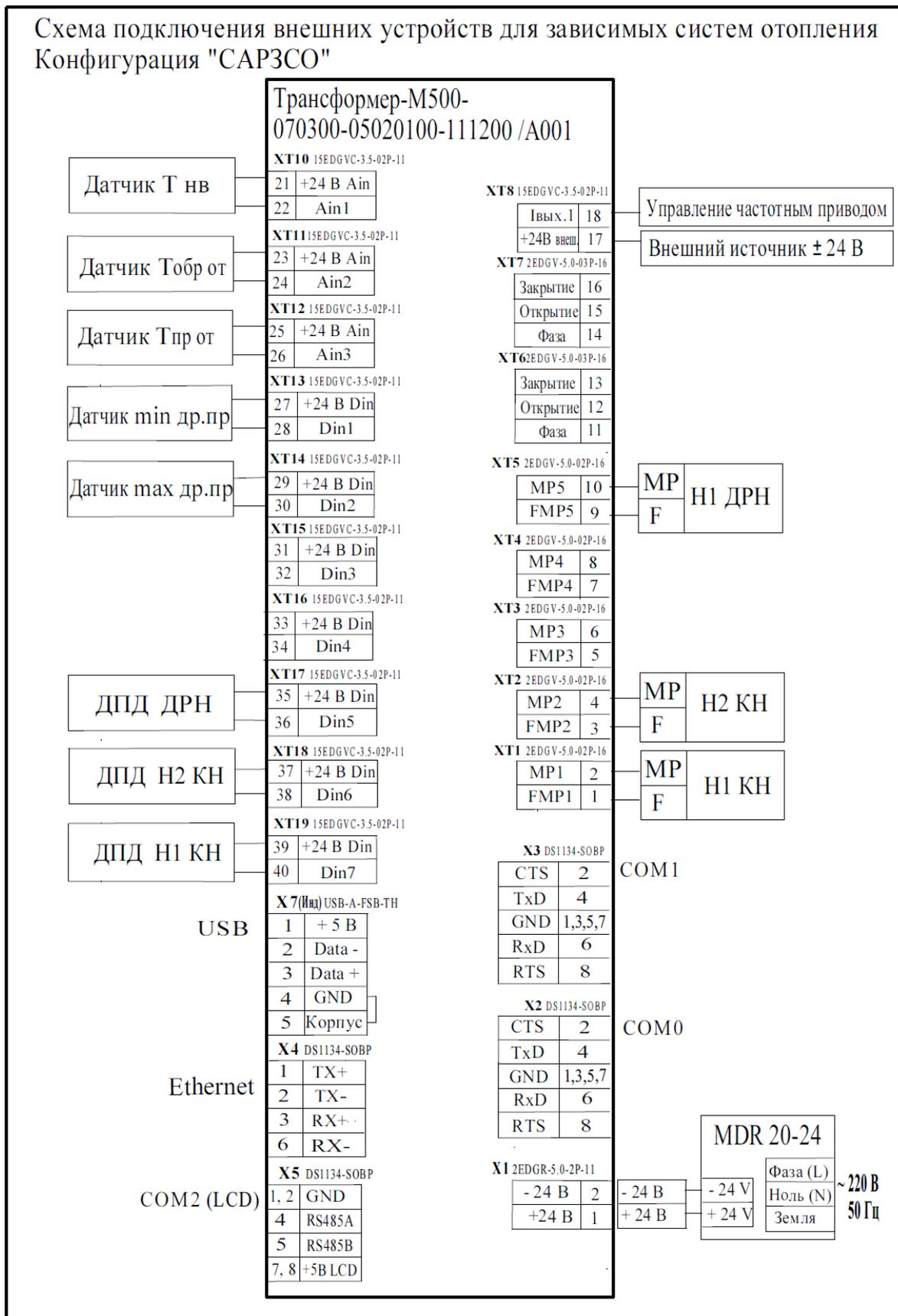
RS232 COM1	TP8P8C (RJ 45 вилка)
------------	----------------------

RS232 COM0	TP8P8C (RJ 45 вилка)
------------	----------------------

~ 220 В	Фаза (L)
50 Гц	Ноль (N)
	Земля

Конфигурация «САРЗСО»

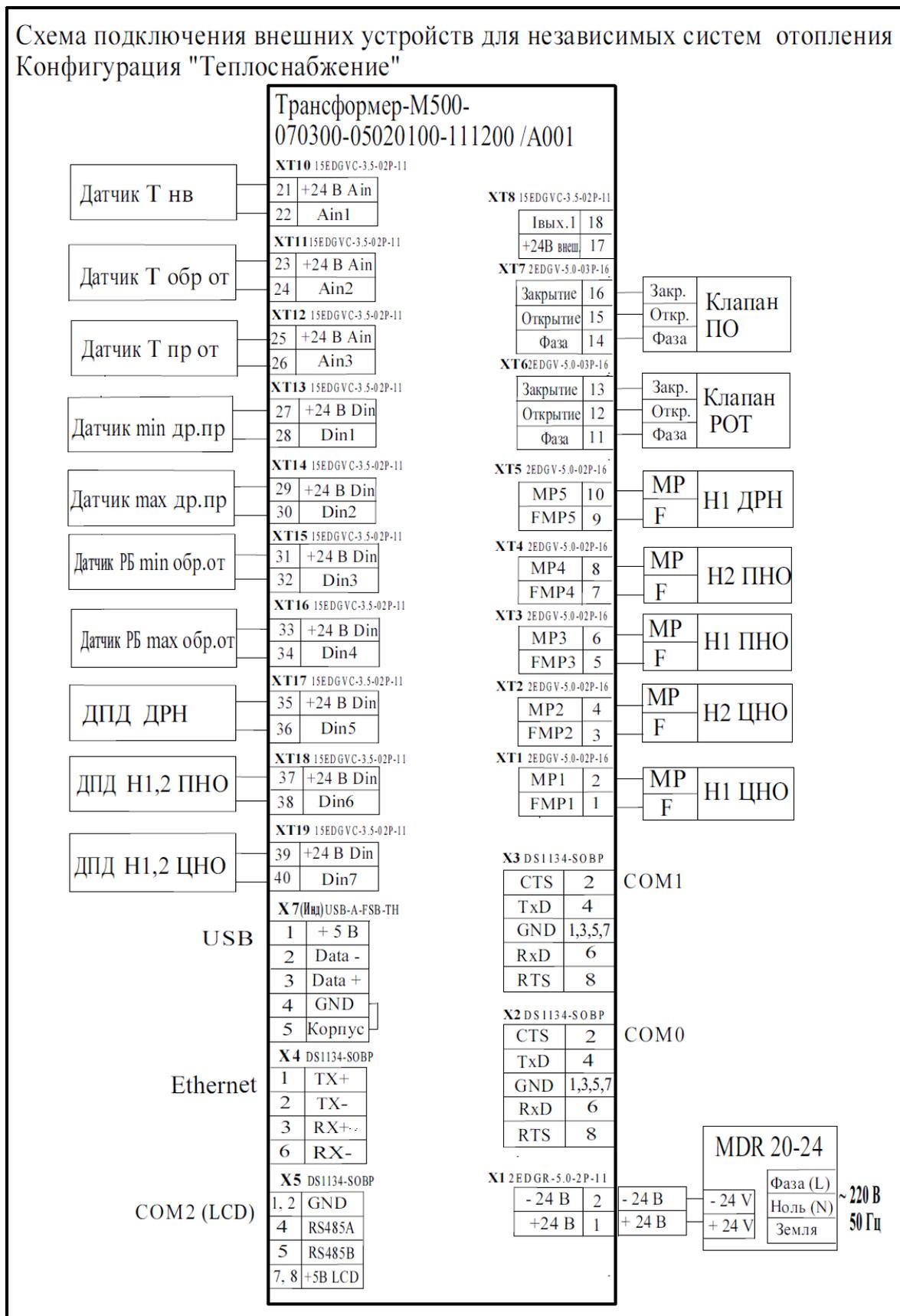
- Группа ДРН: 1 насос, 1 ДПД, Датчики ДР мин и ДР макс;
- Группа САРЗСО: 2 насоса, ДПД Н1 КН и ДПД Н2 КН, аналоговый выход 4-20 мА, 3 аналоговых датчика (Тпр_от, Тобр_от, Тнв).



Конфигурация «Теплоснабжение»

- Группа ЦНО: 2 насоса, общий ДПД Н1,2 ЦНО;
- Группа ПНО: 2 насоса, Датчики РБ мин и РБ макс, ДПД Н1,2 ПНО, клапан подпитки;
- Группа ДРН: 1 насос, 1 ДПД, Датчики ДР мин и ДР макс;
- Регулятор РОТ: 1 клапан, 3 аналоговых датчика (Тпр_от, Тобр_от, Тнв).

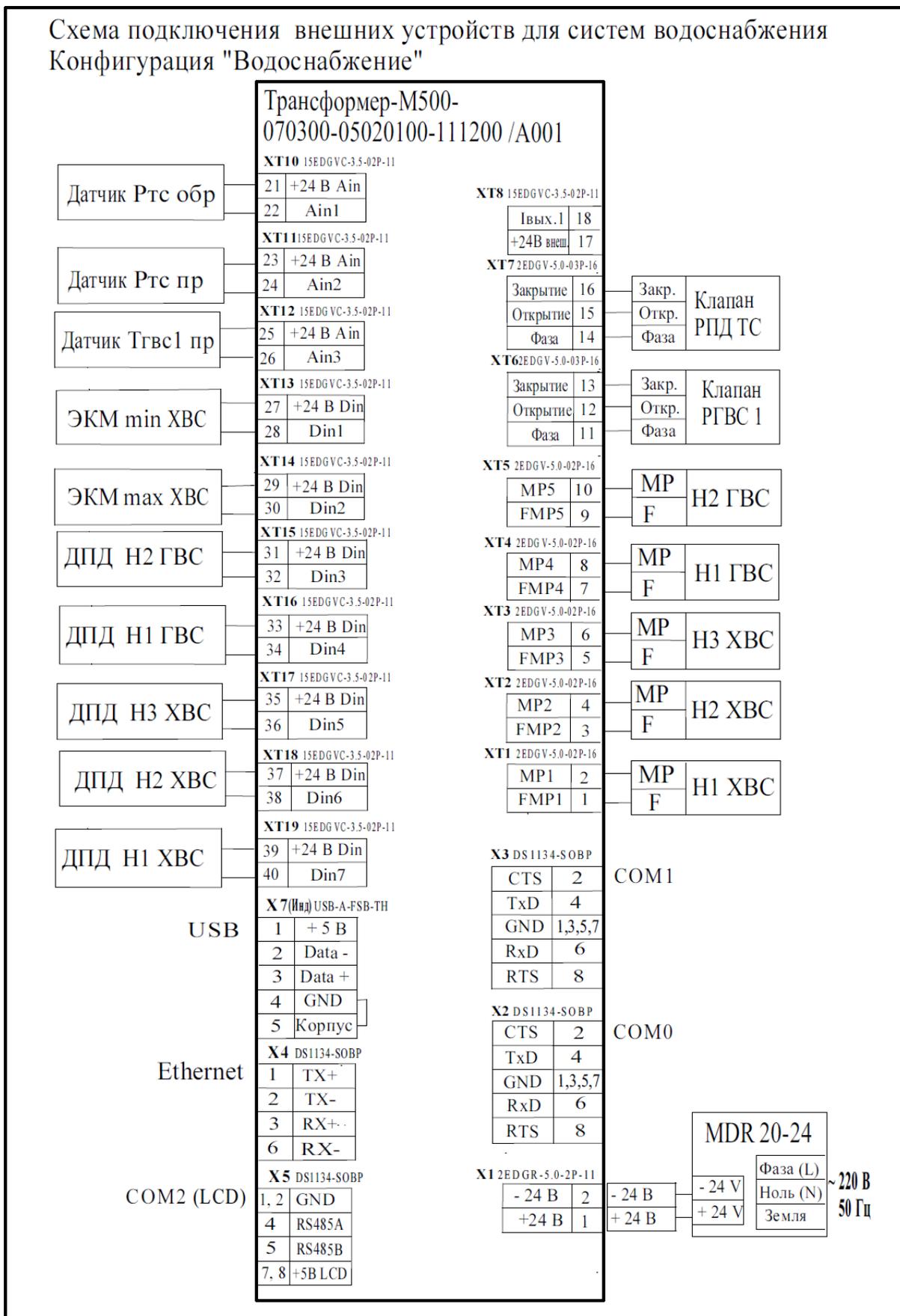
Схема подключения внешних устройств для независимых систем отопления
Конфигурация "Теплоснабжение"



Конфигурация «Водоснабжение»

- Группа ГВС: 2 насоса, ДПД Н1 и ДПД Н2;
- Группа ХВС: 3 насоса, ЭКМ мин, ЭКМ макс, ДПД Н1, ДПД Н2 и ДПД Н3;
- Регулятор РГВС: 1 клапан, 1 аналоговый датчик температуры (Тгвс_пр);
- Регулятор РПДТС: 1 клапан, 2 аналоговых датчика (Ртс_пр, Ртс_обр).

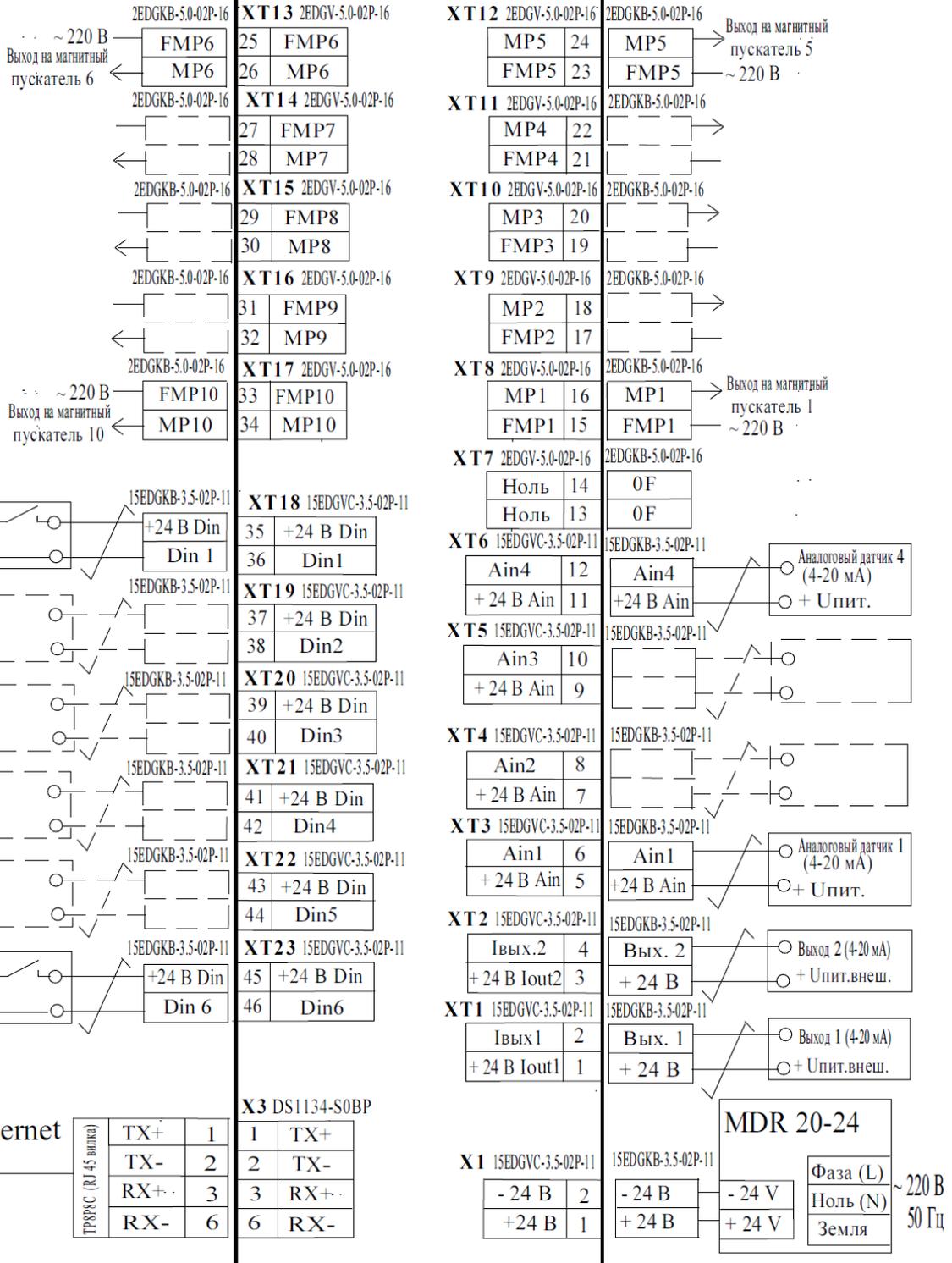
Схема подключения внешних устройств для систем водоснабжения
Конфигурация "Водоснабжение"



Трансформер - М500-060400-10000200-010000

Общая схема подключения внешних устройств

Трансформер-М500-060400-10000200-010000

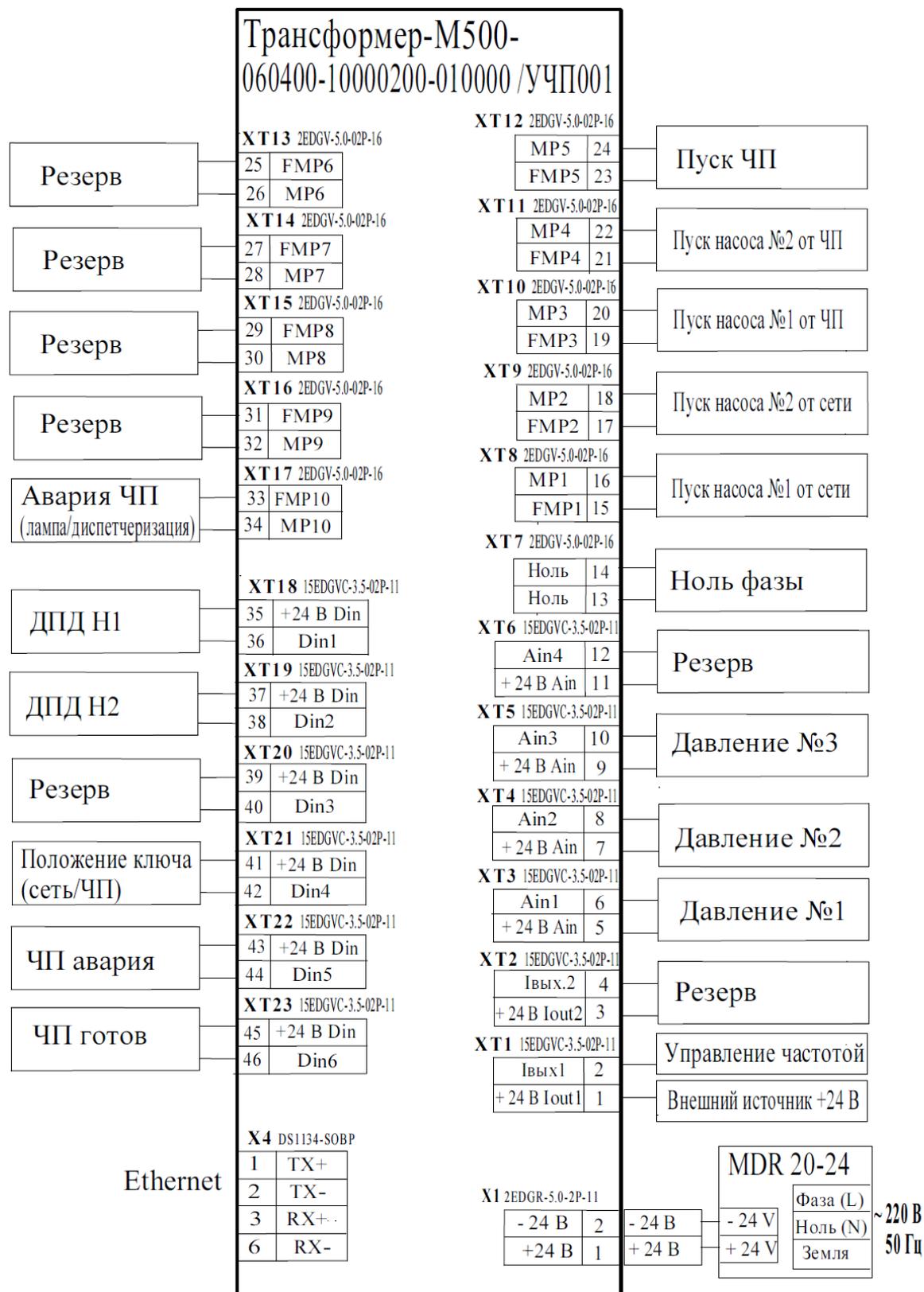


Перечень схем подключения конфигураций «УЧП001»

№ схемы	Описание
1	Управление двумя насосами с одним ЧП на два насоса. Один электрический ввод.
2	Управление двумя насосами с одним ЧП на два насоса. Два электрических ввода.
3	Управление тремя насосами с одним ЧП на три насоса. Один электрический ввод.
4	Управление тремя насосами с одним ЧП на три насоса. Два электрических ввода.
5	Управление двумя насосами с одним ЧП на два насоса. Один электрический ввод. Режим управления от внешнего контроллера.
6	Управление двумя насосами с одним ЧП на два насоса. Два электрических ввода. Режим управления от внешнего контроллера.
7	Управление тремя насосами с одним ЧП на три насоса. Один электрический ввод. Режим управления от внешнего контроллера.
8	Управление тремя насосами с одним ЧП на три насоса. Два электрических ввода. Режим управления от внешнего контроллера.

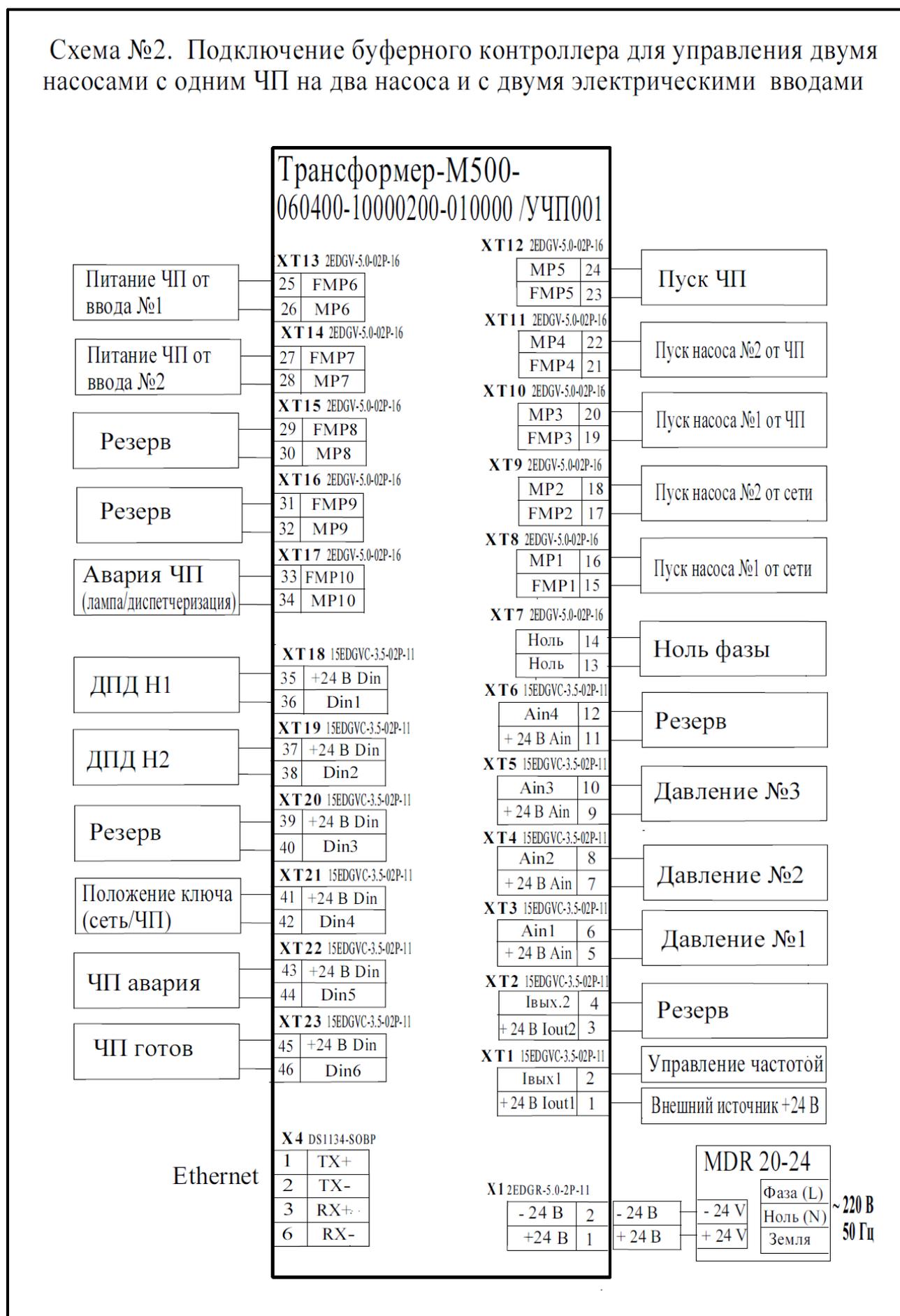
Конфигурация «Схема 1»

Схема №1. Подключение буферного контроллера для управления двумя насосами с одним ЧП на два насоса и с одним электрическим вводом



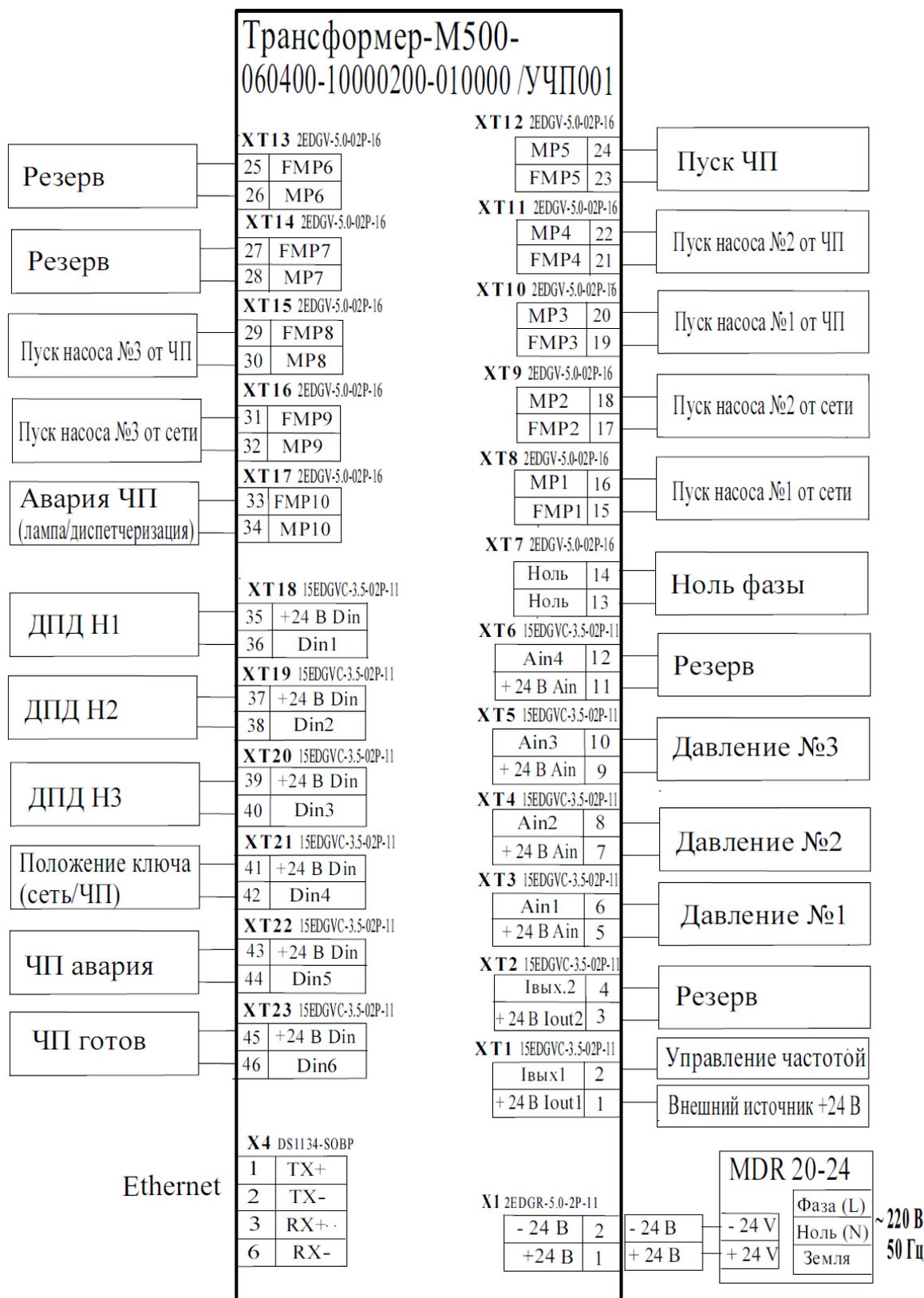
Конфигурация «Схема 2»

Схема №2. Подключение буферного контроллера для управления двумя насосами с одним ЧП на два насоса и с двумя электрическими вводами



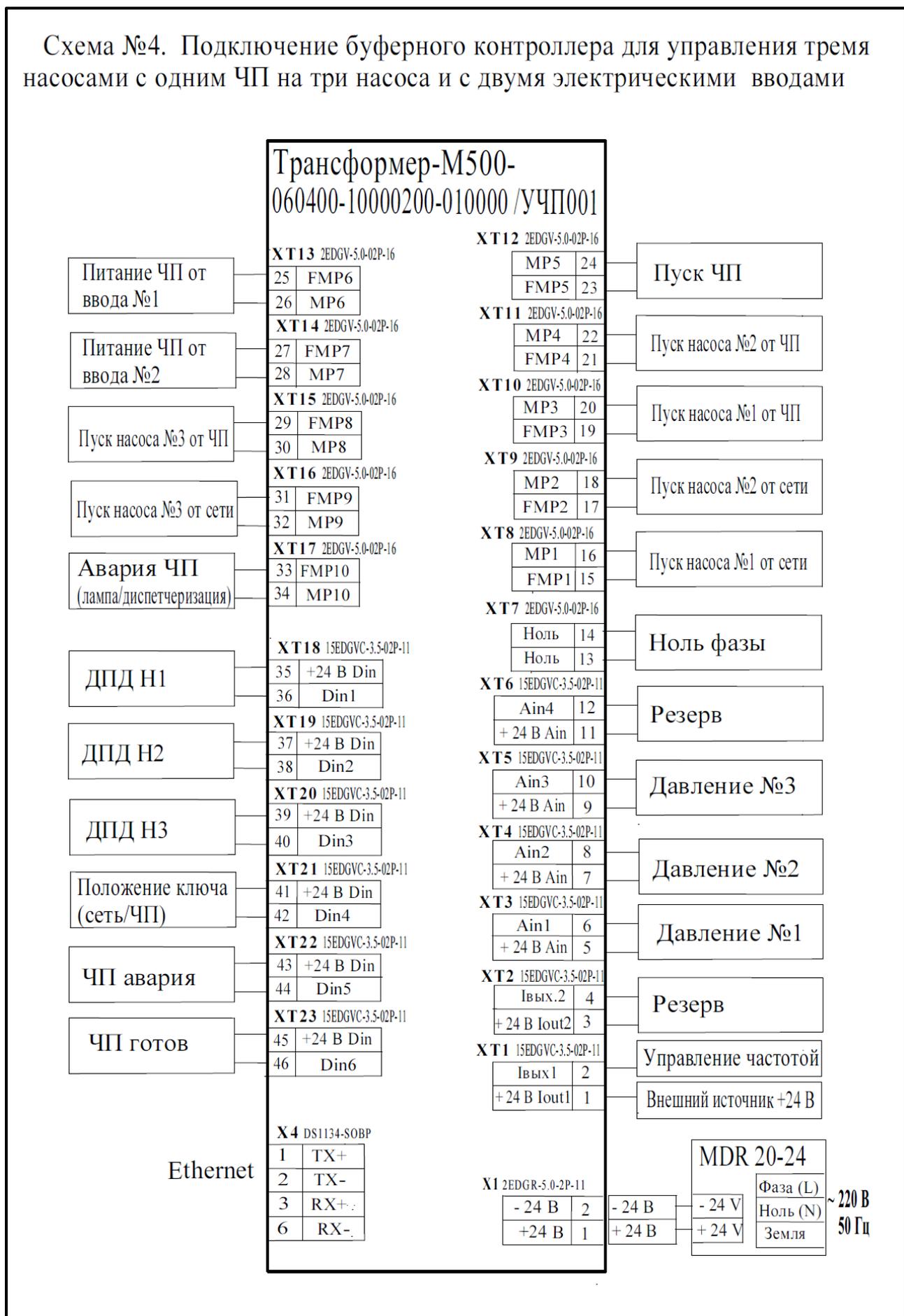
Конфигурация «Схема 3»

Схема №3. Подключение буферного контроллера для управления тремя насосами с одним ЧП на три насоса и с одним электрическим вводом



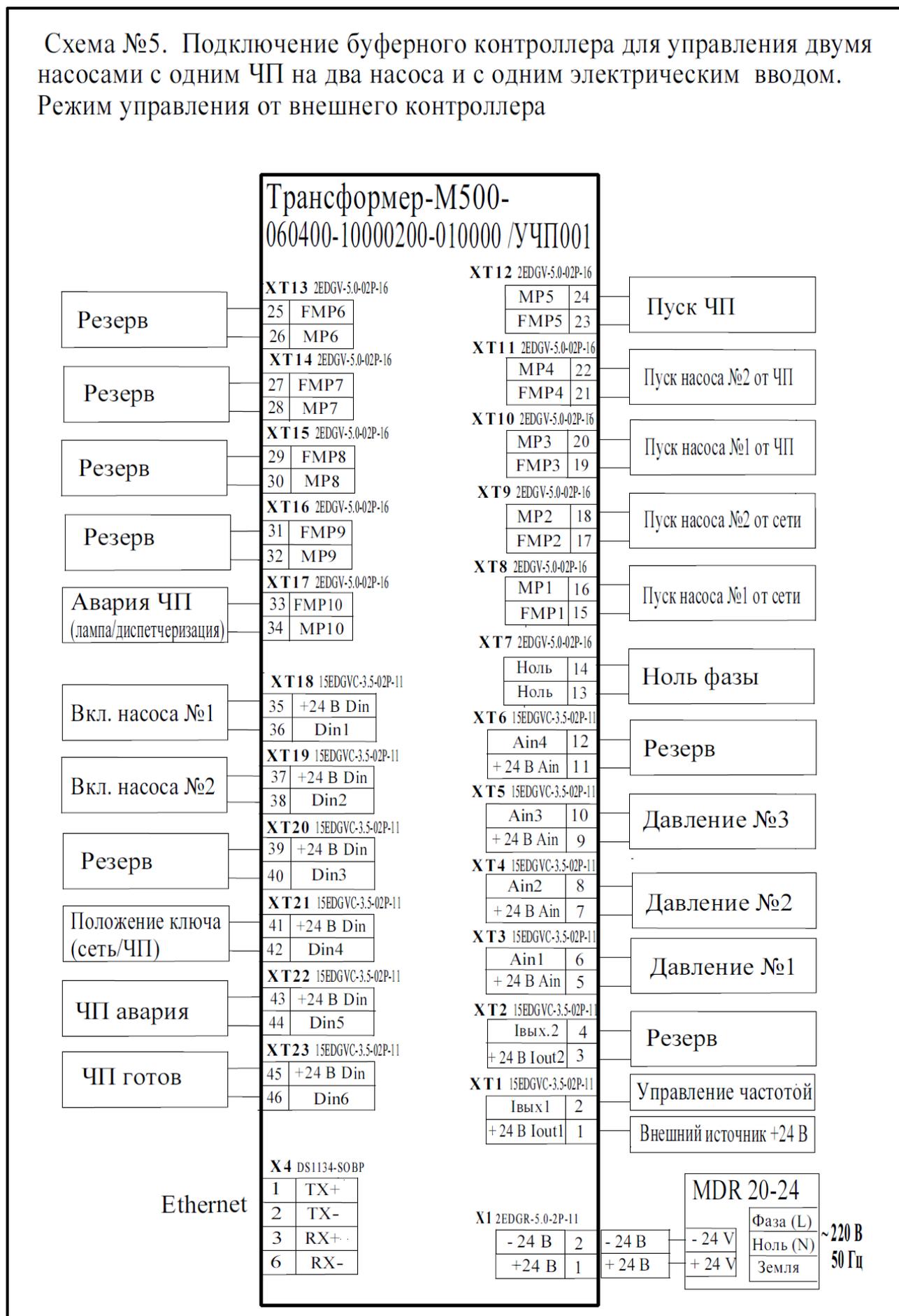
Конфигурация «Схема 4»

Схема №4. Подключение буферного контроллера для управления тремя насосами с одним ЧП на три насоса и с двумя электрическими вводами



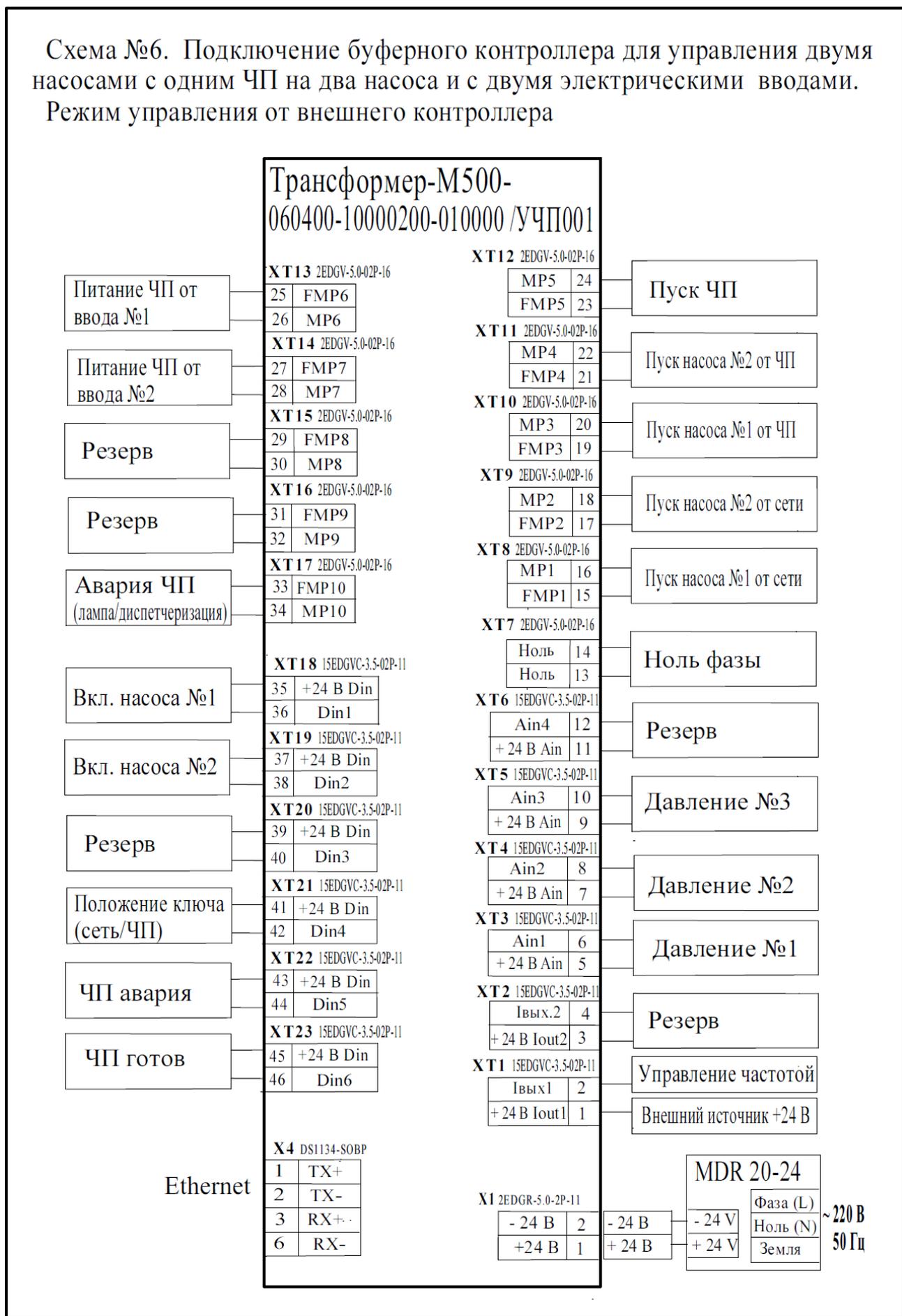
Конфигурация «Схема 5»

Схема №5. Подключение буферного контроллера для управления двумя насосами с одним ЧП на два насоса и с одним электрическим вводом. Режим управления от внешнего контроллера



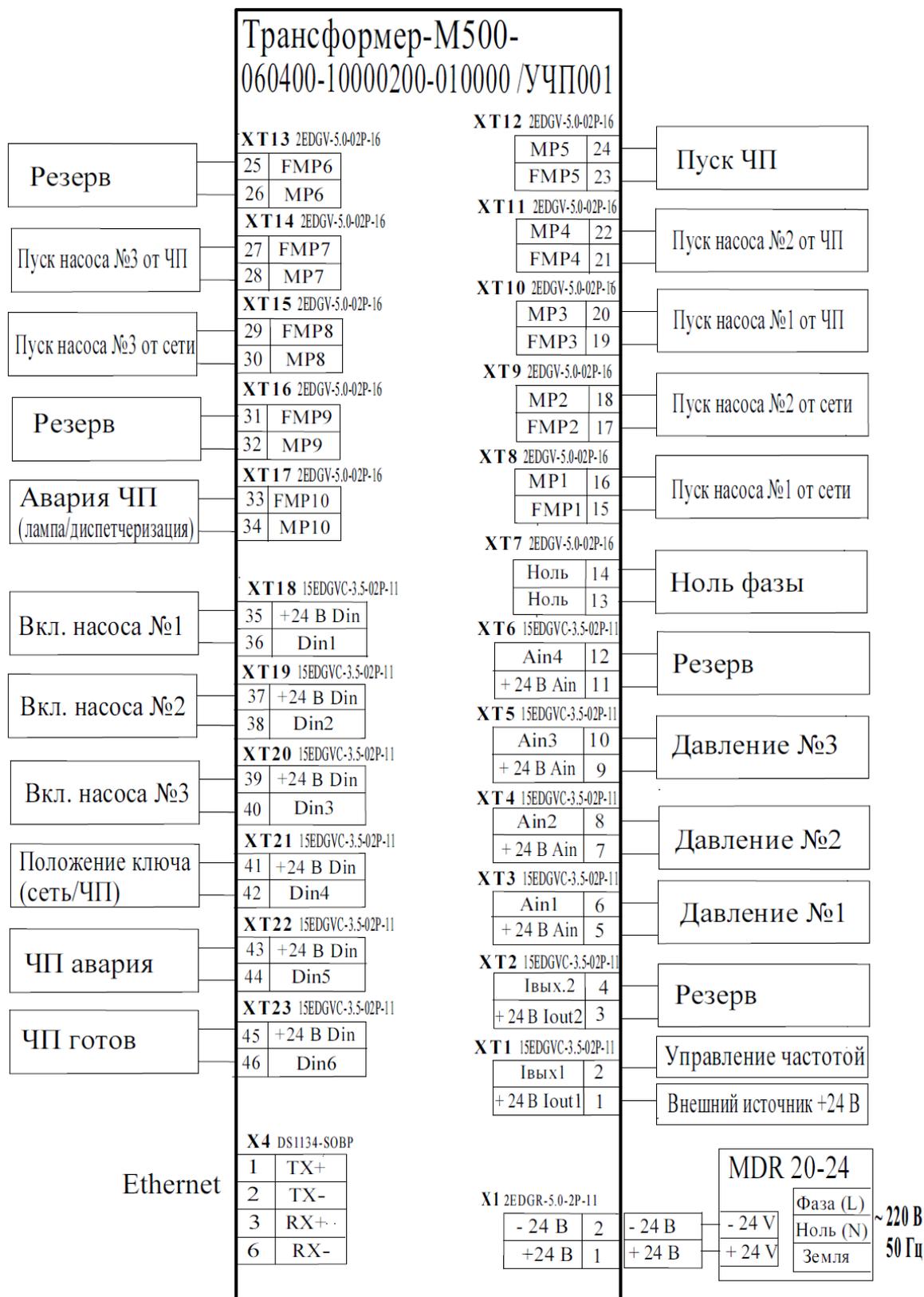
Конфигурация «Схема 6»

Схема №6. Подключение буферного контроллера для управления двумя насосами с одним ЧП на два насоса и с двумя электрическими вводами. Режим управления от внешнего контроллера



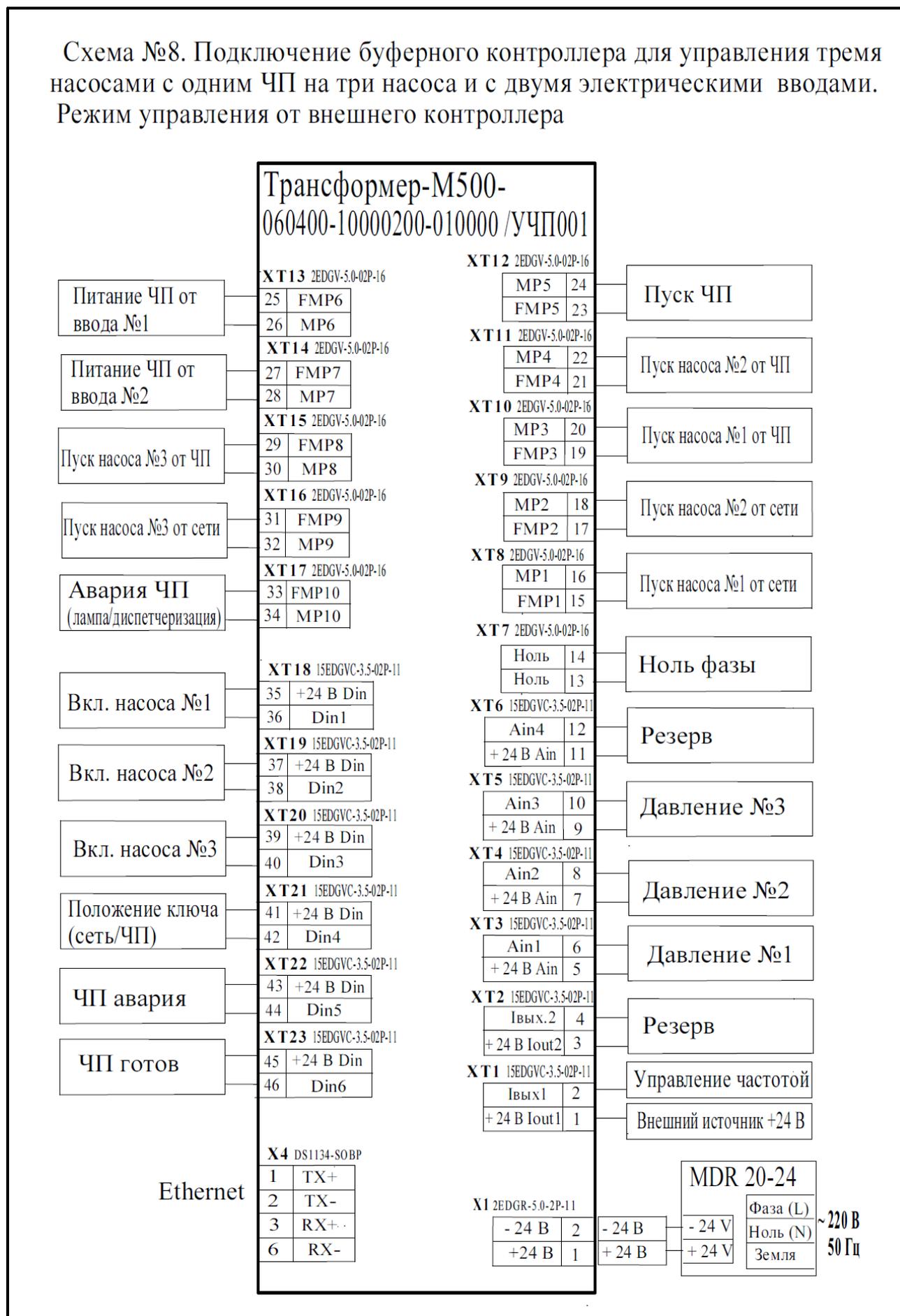
Конфигурация «Схема 7»

Схема №7. Подключение буферного контроллера для управления тремя насосами с одним ЧП на три насоса и с одним электрическим вводом. Режим управления от внешнего контроллера



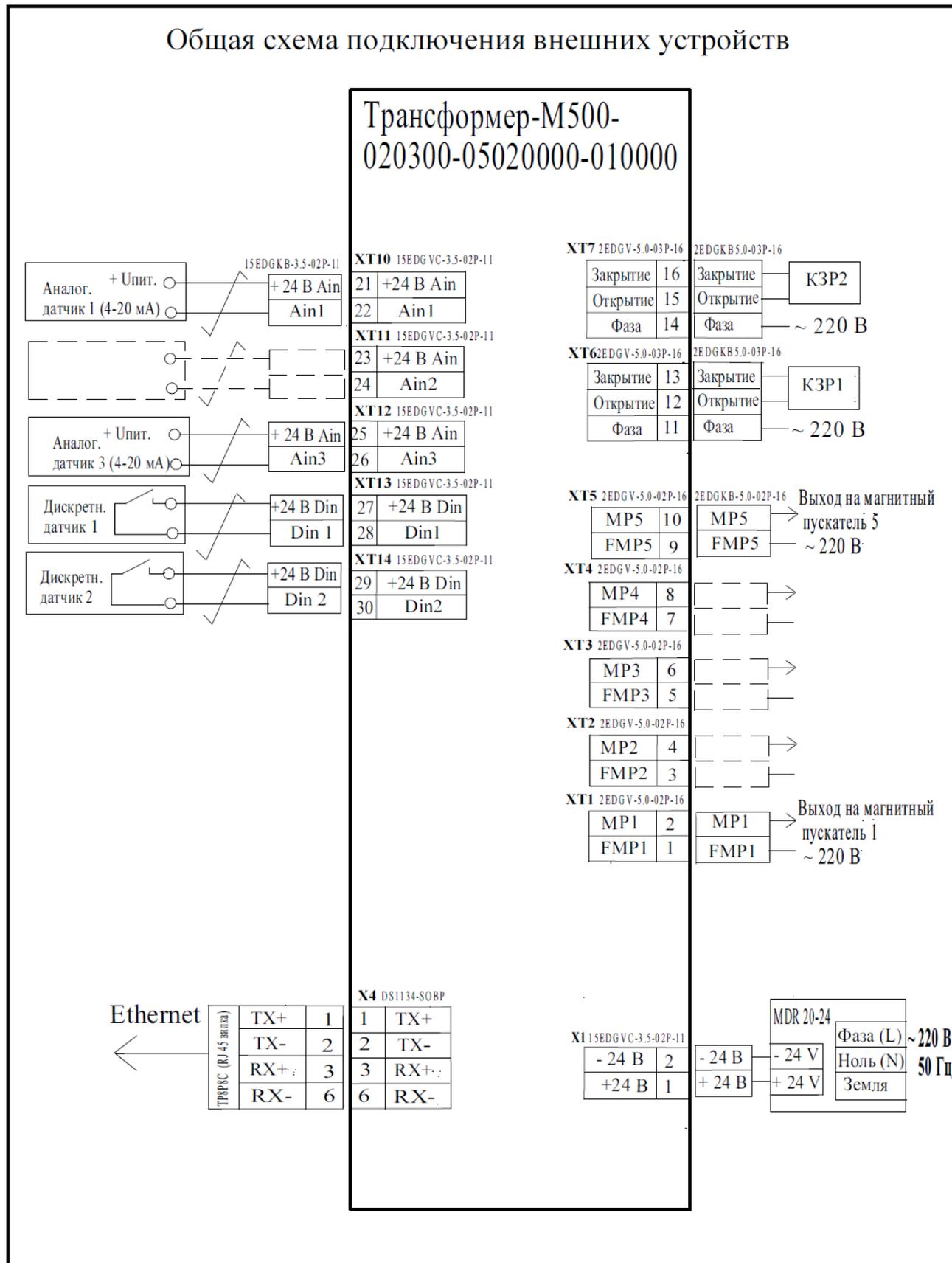
Конфигурация «Схема 8»

Схема №8. Подключение буферного контроллера для управления тремя насосами с одним ЧП на три насоса и с двумя электрическими вводами. Режим управления от внешнего контроллера



Трансформер - М500-020300-05020000-010000

Общая схема подключения внешних устройств



Конфигурация «ИТП001»

- Группа ГВС: 2 насоса, общий ДПД Н1,2 ГВС;
- Группа ЦНО: 2 насоса, общий ДПД Н1,2 ЦНО;
- Регулятор РГВС: 1 клапан, 1 аналоговый датчик температуры (Тгвс_пр);
- Регулятор РОТ: 1 клапан, 2 аналоговых датчика (Тот_пр, Тнв).

Схема подключения внешних устройств для систем ГВС и ОТ
Конфигурация "ИТП001"

