



423295
(код продукции)

УТВЕРЖДЕН
ТЛАС.411125.003-01 РЭ-ЛУ

УСТРОЙСТВА ТЕЛЕМЕХАНИКИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
«ТМЗВ»

Руководство по эксплуатации
ТЛАС.411125.003-01 РЭ

Устройства «ТМЗ» соответствуют требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" и ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Декларация соответствия № ТС N RU Д-RU.ME83.B.00250 от 11.03.16.

Содержание

1	Описание и работа устройства	5
1.1	Описание и работа.....	5
1.1.1	Назначение устройства «ТМЗ».....	5
1.1.2	Основные технические характеристики	5
1.1.3	Состав и комплект поставки	11
1.1.4	Устройство и работа «ТМЗ»	12
1.1.5	Основные функции	13
1.1.6	Телемеханические протоколы обмена информацией	14
1.1.7	Синхронизация	15
1.1.8	Управление видом информации, выводимой на дисплей	15
1.1.9	Конструкция	19
1.1.10	Маркировка.....	21
1.1.11	Упаковка.....	22
1.2	Описание и работа составных частей устройства.....	22
1.2.1	Основной модуль ТМЗ.....	23
1.2.2	Модуль клавиатуры ТМЗТК	23
1.2.3	Модуль реле TR02А	25
2	Использование по назначению	26
2.1	Указание мер безопасности.....	26
2.2	Условия эксплуатации	26
2.3	Подготовка устройства «ТМЗ» к использованию.....	26
2.4	Подключение внешних связей	27
2.4.1	Подключение цепей ТС	27
2.4.2	Подключение цепей ТИ.....	27
2.4.3	Подключение цепей ТУ	28
2.4.4	Подключение цепей интерфейсов RS-232	29
2.4.5	Подключение цепей интерфейсов RS-485	30
2.4.6	Подключение цепей основного питания.....	31
2.5	Проверка изоляции.....	32
2.5.1	Проверка сопротивления изоляции	32
2.5.2	Проверка электрической прочности изоляции.....	32
2.6	Включение устройства.....	33
2.7	Конфигурирование устройства	33
3	Техническое обслуживание	34
4	Текущий ремонт	36
4.1	Общие указания.....	36
4.2	Основные неисправности и способы их устранения	36
5	Хранение	37
6	Транспортирование	37
7	Утилизация	37
	Приложение А (обязательное) Устройство «ТМЗ» КРУ линейной ячейки и ячейки запасной шины РУ-600 (800) В	38
	Приложение Б (обязательное) Устройство «ТМЗ» КВА выпрямительного агрегата	46

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства телемеханики многофункционального «ТМЗ» и содержит сведения и правила, необходимые для его правильной эксплуатации.

Полное наименование: устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗ».

Сокращенное наименование: устройство «ТМЗ».

Устройство «ТМЗ» соответствует требованиям ГОСТ 26.205-88.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию устройства «ТМЗ» должен быть знаком с настоящим руководством по эксплуатации, с общими правилами работы электроустановок и иметь соответствующую группу по электробезопасности для выполнения работ с напряжением до 1000 В.

Руководство по эксплуатации распространяется на устройства, предназначенные для эксплуатации в ячейках РУ постоянного тока и в выпрямительных агрегатах (варианты исполнения В1, В2).

Условное обозначение устройства в технической документации:

Устройство телемеханики

многофункциональное	<u>-XX</u>	<u>-X</u>	<u>ТУ 4232-003-80508103-2011</u>
«ТМЗ»			
↑	↑	↑	↑
1	2	3	4

где:

1 – наименование;

2 – вариант исполнения:

- В – устройство специального назначения:

В1 – предназначенное для эксплуатации в ячейках РУ постоянного тока (обозначается на лицевой панели КРУ);

В2 – предназначенное для эксплуатации в выпрямительных агрегатах (обозначается на лицевой панели КВА).

3 – количество каналов телеуправления, в зависимости от подключаемого модуля реле:

- 4 (при использовании модуля реле TR02A).

4 – обозначение технических условий.

Пример записи устройства при заказе:

Устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗ»-В1-4 ТУ 4231-003-80508103-2011.

Перечень принятых сокращений:

ОВ – оптоволокно;

КП – контролируемый пункт;

ПУ – пункт управления;

ТС – сигнал телесигнализации;

ТИ – сигнал телеизмерения;

ТУ – команда телеуправления;

КВА – устройство (контроллер) выпрямительного агрегата;

КРУ – устройство (контроллер) ячейки РУ постоянного тока.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА

1.1 Описание и работа

1.1.1 Назначение устройства «ТМЗ»

Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗ», предназначены для сбора данных телесигнализации, телеизмерений и выдачи команд телеуправления в распределенных системах диспетчерского и технологического контроля и управления, а также для выполнения функций автоматического управления.

Устройства предназначены для применения на тяговых подстанциях 6 (10), 0,6 (0,8) кВ городского электротранспорта (троллейбусов, трамваев, монорельсовых дорог), а также в системах электропитания специального транспортного оборудования постоянного тока промышленного назначения.

Устройства обеспечивают:

- 1) сбор одноэлементной и аналоговой информации (телесигнализация и телеизмерения);
- 2) обработку собранной информации по типовым алгоритмам;
- 3) передачу собранной и обработанной информации на устройства верхнего уровня;
- 4) прием от устройств верхнего уровня и исполнение команд одно- и двухпозиционного дискретного телеуправления с выполнением одного и/или двух этапов телеуправления;
- 5) самодиагностику и тестирование функциональных узлов;
- 6) функции автоматического управления в соответствии с заданным алгоритмом работы;
- 7) параметризацию и просмотр текущей информации с помощью стандартного Web-браузера.

1.1.2 Основные технические характеристики

1.1.2.1 Информационная емкость

Таблица 1 – Информационная емкость устройств

Наименование сигнала	Количество сигналов	Примечания
Объекты телесигнализации (ТС)	16	«сухой контакт»
Каналы текущих телеизмерений (ТИ)	6	0 (4) ... 20 мА
Выход однопозиционного управления (ТУ)	2	
Выход двухпозиционного управления (ТУ)	2	
Выход однопозиционного управления с твердотельным реле постоянного тока	1	

1.1.2.2 Каналы связи и интерфейсы

Для обмена данными устройство может использовать каналы связи и интерфейсы, представленные в таблице 2. Количество и тип каналов определяется исполнением устройства.

Таблица 2 – Каналы связи и интерфейсы

Наименование	Тип линии связи	Максимальное расстояние, м	Протокол обмена	Скорость обмена	Назначение
RS-485/422	Физическая пара	1200	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 500 кбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии, для подключения устройства GPS
RS-485	Физическая пара	1200	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 7,8 Мбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии
RS-232	Физическая трехпроводная линия, (GSM, Телефонная линия)	30	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 115 кбит/с	Связь с технологическим ПК, с внешними модемами, с устройствами защиты, автоматике и учета, с локальными средствами отображения
10/100 Base-T Fast Ethernet II IEEE 802.3	Витая пара категории 5	100	TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104	100 Мбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии, связь с локальными средствами отображения

1.1.2.3 Входы телесигнализации (ТС)

Входы ТС представляют собой дискретные входы для подключения двухпозиционных контактных и бесконтактных датчиков положения типа «сухой контакт».

Две группы по восемь входов имеют собственный внутренний изолированный источник питания датчиков. Общим является положительный (+) полюс источника питания. Примеры схем подключения приведены в разделе 2.

Описание входов телесигнализации для устройств «ТМЗ» КВА и «ТМЗ» КРУ описаны в приложениях А, Б.

Электрические и временные характеристики входов ТС соответствуют требованиям ГОСТ 26.205-88 и ГОСТ 26.011-80 и указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Входы телесигнализации (ТС)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Сигнал низкого уровня ¹⁾	- 1,2	0	+ 3,6	В
Сигнал высокого уровня ¹⁾	+ 18,0	24,0	+ 30	В
Напряжение между выводами датчика в разомкнутом состоянии	22,8	24	25,2	В
Сопротивление замкнутого датчика	0	-	150	Ом
Сопротивление разомкнутого датчика	50	-	∞	кОм
Ток через замкнутый датчик (класс тока 2 по ГОСТ Р МЭК 870-3-93)	5	5,5	10	мА
Период опроса датчиков	-	0,5	-	мс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	1500	-	В
¹⁾ - В таблице приведены значения уровней входных сигналов, устанавливаемые на предприятии-изготовителе. Эти значения могут быть изменены потребителем на странице «Параметризация ТС» WEB-сервера «ТМЗ», открытого в любом Web-браузере (например, Mozilla Firefox).				

Требования к характеристикам встроенного источника питания датчиков ТС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики встроенного источника питания датчиков ТС

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Номинальное постоянное напряжение $U_{ном}$, В: - минимальное; - максимальное	24 23,5 24,5	DCx по ГОСТ Р 51179-98 Классы E ⁻ , E ⁺ , EF с шунтирующим сопротивлением 1 МОм по ГОСТ Р 51179-98
Выходной ток, мА: - минимальный; - максимальный	0 80	
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения), %	≤ 5	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Нестабильность, %	1	
Изоляция между контактом 9 разъема XP7 («+24V» для первой группы ТС), разъема XP8 («+24V» для второй группы ТС) и контактом 5 разъема XP9 – «PE» - электрическая прочность; - сопротивление при напряжении 500 В, не менее, МОм	1,5 кВ PF 1000	VW2 ГОСТ Р 51179-98

1.1.2.4 Входы телеизмерений (ТИ)

Входы ТИ представляют собой аналоговые входы для подключения датчиков и измерительных преобразователей с нормированным выходным током $-20\dots+20$ мА.

Электрические и временные характеристики входов ТИ представлены в таблице 5. Примеры схем подключения приведены в разделе 2.

Описание входов телеизмерений для устройств «ТМЗ» КВА и «ТМЗ» КРУ описаны в приложениях А, Б.

Таблица 5 – Электрические и временные характеристики входов ТИ

Характеристика	Мин.	Тип	Макс.	Ед. изм.
Входной диапазон	- 20	-	+ 20	мА
Сопротивление нагрузки	-	-	250	Ом
Разрядность преобразования	-	16	-	
Разрядность передачи для протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	-	16	-	
Период опроса входов	-	0,5	-	мс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток про- мышленной частоты)	-	1500	-	В

1.1.2.5 Выходы телеуправления (ТУ)

Выходы телеуправления представляют собой пассивные двоичные выходные сигналы (терминология по ГОСТ Р МЭК 870-3-93). Дискретные релейные контактные выходы предназначены для подключения цепей управления и дискретного регулирования оборудования объектов. Каналы ТУ построены по одно- и двухпозиционной схеме и выполнены в виде 4-канальных модулей реле TR02A.

В состав модуля реле TR02A также включено дополнительное реле, предназначенное для защиты контактов реле при управлении коммутационными аппаратами с большой индуктивной нагрузкой (ИСП). Контакты всех реле – нормально разомкнутые.

Каждый канал ТУ имеет одно реле (однопозиционные каналы) и два реле (двухпозиционные каналы). Возможно одновременное срабатывание до трех каналов ТУ.

Примеры схем подключения цепей ТУ приведены в разделе 2.

Устройства «ТМЗ», реализующие функции телеуправления, имеют самодиагностику, защиту от сбоев и отказов программного обеспечения и защиту от различных видов аварий источников питания. Самодиагностика проводится циклически каждые 0,1 с ÷ 20 минут (точное значение параметрируется).

Устройство «ТМЗ» и модуль TR02A соединяются между собой кабелем. Длина кабеля определяется при заказе устройства (500 мм, 1000 мм).

Описание входов телеуправления для устройств «ТМЗ» КВА и «ТМЗ» КРУ описаны в приложениях А, Б.

Электрические и временные характеристики выходов ТУ указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Электрические и временные характеристики выходов ТУ

Характеристика	Мин.	Тип	Макс.	Ед. изм.
Коммутируемое напряжение переменного тока	0,5	-	250	В
Коммутируемый переменный ток	0,05	-	5	А
Коммутируемое напряжение постоянного тока	0,5	-	250	В
Коммутируемый постоянный ток (активная нагрузка):				
- при напряжении 24 В	0,05		8	
- при напряжении 220 В	0,05	-	0,1	А
- при напряжении 250 В	0,05		3 ¹⁾	
Время действия команды телеуправления ²⁾	-	0,2-5	-	с
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	2500	-	В
¹⁾ - При использовании твердотельного реле в модуле TR02A. ²⁾ - Значение времени действия команды ТУ, устанавливаемое на предприятии-изготовителе. Эти значения могут быть изменены потребителем на странице «Параметризация ТУ» WEB-сервера «ТМЗ», открытого в любом Web-браузере (например, Mozilla Firefox).				

1.1.2.6 Электропитание

1.1.2.6.1 Электропитание устройств осуществляется от одного из перечисленных источников:

- от сети переменного тока;
- от источника питания постоянного тока.

1.1.2.6.2 Характеристики электропитания устройств от сети переменного тока, соответствующее ГОСТ Р 51179-98, указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры электропитания устройств от сети переменного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	± 10 %, класс АС1 ГОСТ Р 51179-98
Номинальная частота	50	Гц	
Отклонение напряжения расширенный рабочий диапазон	От 176 до 265	В	Класс АС3 ГОСТ Р 51179-98 от + 15 % до – 20 %. С учетом номинальных значений напряжения питания 220 В и 250 В.
Отклонение частоты	± 2,5	Гц	Класс F3 ГОСТ Р 51179-98
Несинусоидальность, не более	10	%	Класс Н2 ГОСТ Р 51179-98

1.1.2.6.3 Мощность, потребляемая каждым устройством от сети переменного тока, не более 10 Вт с учетом потребления модуля реле TR02A.

1.1.2.6.4 Параметры электропитания одного устройства от источника питания постоянного тока по ГОСТ Р 51179-98 указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Параметры электропитания устройств от сети постоянного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	
Отклонение напряжения	± 10	%	Класс DC1 ГОСТ Р 51179-98
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения)	≤ 5	%	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Заземление для источника питания постоянного тока	Любой класс		ГОСТ Р 51179-98

1.1.2.6.5 Мощность, потребляемая каждым устройством от сети постоянного тока, не более 10 Вт с учетом потребления модуля реле TR02A.

1.1.2.7 Устойчивость к внешним воздействиям

1.1.2.7.1 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации по ГОСТ 26.205-88 и ГОСТ Р 52931-2008 устройства соответствуют группе С1.

1.1.2.7.2 Характеристики климатических воздействий представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Характеристики климатических воздействий

$T_{\min}, ^\circ\text{C}$	$T_{\max}, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, $^\circ\text{C}/\text{ч}$	Размещение
- 25	+ 55	от 5 до 100	20	Помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы

1.1.2.7.3 Устройства устойчивы к воздействию атмосферного давления в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 – класс Р2 (менее 66 кПа).

1.1.3 Состав и комплект поставки

Состав устройства «ТМЗ» соответствует комплекту конструкторской документации ТЛАС.411125.003.

Комплект поставки устройств указан в таблице 10.

Таблица 10 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗ»	ТЛАС.411125.003	1	Вариант исполнения определяется при заключении договора
Коробка	ТЛАС.735321.002	1	
Паспорт	ТЛАС.411125.003 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ТЛАС.411125.003-01 РЭ	1	На CD-диске
Дополнительная комплектация			
Модуль реле TR02A	ТЛАС.426458.009	1	¹⁾
Модуль реле TR02A. Этикетка	ТЛАС.426458.009 ЭТ	1	¹⁾
Карта памяти Kingston Secure Digital Card 2Gb (SD/2GB)		1	¹⁾
¹⁾ - Необходимость комплектования оговаривается Заказчиком при заключении договора.			

1.1.4 Устройство и работа «ТМЗ»

Структурная схема устройства «ТМЗ» с обозначением функций контактов разъёмов приведена на рисунке 1.

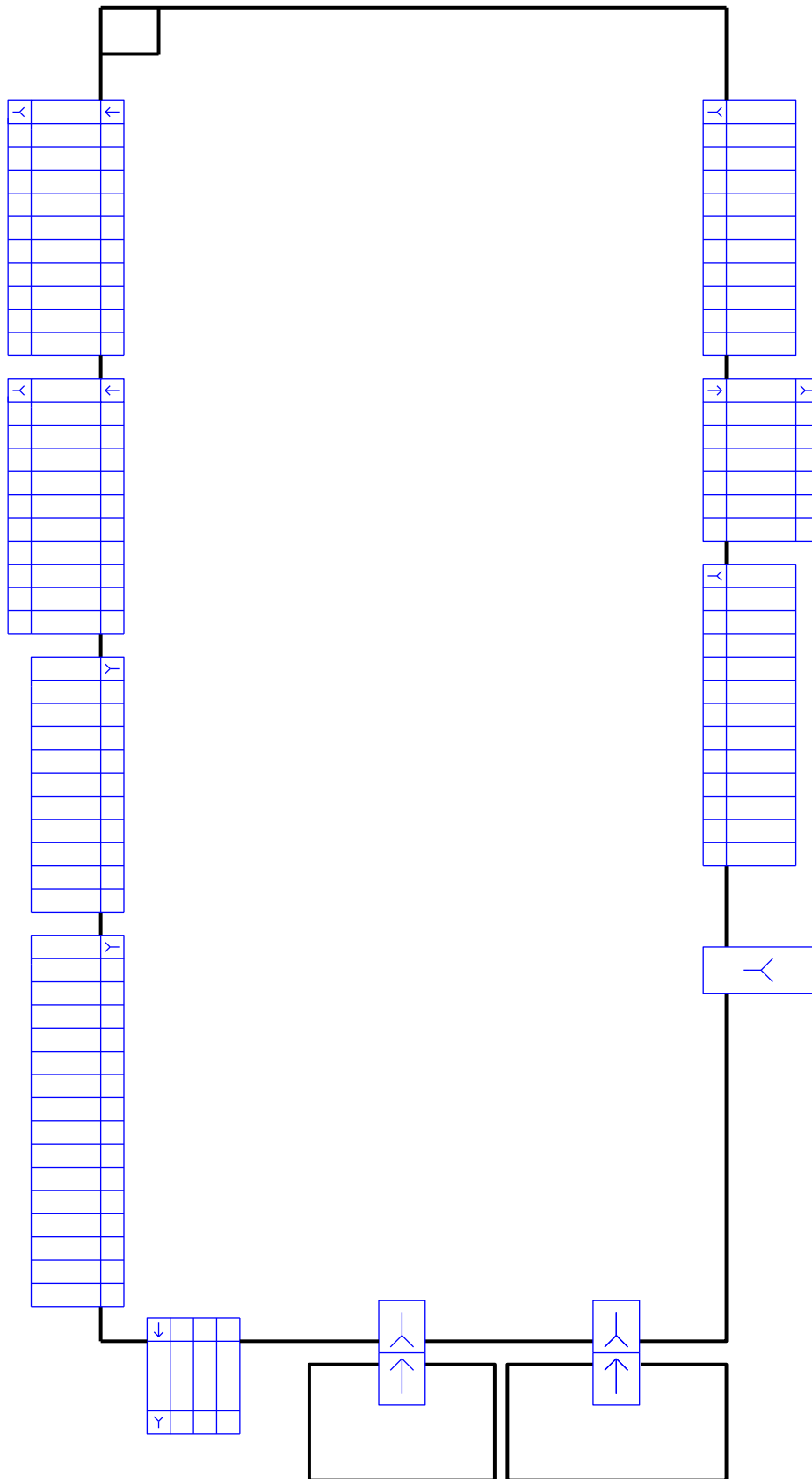


Рисунок 1 – Схема устройства «ТМЗ»

1.1.5 Основные функции

Устройство устанавливается на контролируемом объекте и осуществляет функции сбора, накопления данных ТС, ТИ и передачи их на одно или два устройств верхнего уровня, а также управление исполнительными узлами объекта по командам от устройства верхнего уровня. Базовые модификации в зависимости от исполнения имеют три канала связи с устройствами телемеханики верхнего (третьего) уровня.

Обмен информацией производится по цифровым интерфейсам и/или по сети Ethernet.

В процессе работы в автоматическом режиме устройство осуществляет следующие функции:

- периодический сбор информации с датчиков ТС и ТИ с привязкой информации к времени на устройстве. Дискретность отсчета времени – 1 мс;
- прием и обработку команд ТУ с контролем правильности исполнения;
- контроль состояния функциональных устройств;
- управление очередью событий;
- формирование информационных посылок и передачу их в каналы связи.

Сбор информации ТС производится одновременным опросом двух групп, состоящих из восьми каналов. Период опроса двух групп составляет 0,5 мс.

Для защиты от импульсных помех и дребезга контактов датчика анализируются значения каждого канала из группы ТС после четырех последовательных опросов, при этом изменение в канале ТС регистрируется только при совпадении всех опрошенных значений.

Считанные и обработанные данные со всех каналов ТС размещаются в базе данных, находящейся в памяти функционального устройства, и постоянно обновляются. Кроме того, при изменении состояния любого ТС состояние всей группы, включающей этот ТС, записывается в очередь событий с меткой времени (относительно внутренних системных часов).

Сбор информации ТИ производится последовательным опросом каждого канала ТИ. Период между опросами ТИ составляет 200 мс.

Для защиты от импульсных помех значения ТИ за четыре последовательных опроса усредняются и помещаются в базу данных, находящуюся в памяти устройства. Данные регулярно обновляются.

Каждый канал ТИ имеет дополнительные возможности по программированию трех типов уставок:

- процентной или апертурной – проверяется отклонение считанного значения ТИ от предыдущего на заданное количество процентов или двоичных единиц;
- однопороговой – проверяется переход считанного значения ТИ через заданное пороговое значение (с заданным гистерезисом);
- двухпороговой – проверяется положение считанного значения ТИ по отношению к заданным значениям верхнего и нижнего предела (с заданными гистерезисами).

При выполнении условий, запрограммированных в уставках, значения ТИ с метками времени помещаются в очередь событий.

Контроль состояния устройства осуществляется путем периодического тестирования всех функциональных подсистем.

Формирование информационных посылок производится по правилам, определенным для каждого вида протоколов обмена. Циклические послылки формируются на основе таблиц базы данных ТС и ТИ. Ответы на запросы клиента формируются из этих же таблиц. Спорадические послылки формируются на основе данных очереди событий, начиная с наиболее раннего события, при этом переданное в канал связи событие удаляется из очереди сразу или после получения подтверждения правильности приема.

1.1.6 Телемеханические протоколы обмена информацией

В устройствах используются телемеханические протоколы обмена данными, отвечающие требованиям действующих стандартов ГОСТ 26.205-88, ГОСТ Р МЭК 870-5-3-95 по достоверности передачи данных и обеспечивающие необходимую защиту данных и команд от искажений при передаче в канале связи.

Устройства «ТМЗ» поддерживают распространенные стандартизированные протоколы телемеханики (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006).

Основные характеристики протоколов приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные характеристики протоколов

Тип протокола	Тип передачи	Вероятность ложного приема ТС и ТИ ¹⁾	Вероятность ложного исполнения ТУ ¹⁾	Разрядность ТИ	Передача меток времени
МЭК 870-5-101	Полудуплекс	10^{-10}	10^{-14}	8, 16, 32, Float	Есть
МЭК 870-5-104	Полудуплекс	10^{-10}	10^{-14}	8, 16, 32, Float	Есть

¹⁾ - При вероятности искажения бита в потоке 10^{-4} .

Протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 также может использоваться при обмене данными по интерфейсам RS-232 и RS-485.

Выбор типа протокола производится с помощью прилагаемого программного обеспечения.

1.1.7 Синхронизация

Синхронизация устройства «ТМЗ» может осуществляться от:

- устройств телемеханики по каналам обмена информацией в соответствии с протоколами обмена:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;

- приемников сигналов GPS.

Устройство поддерживает прием меток времени от приемников GPS в протоколе TSIP.

Примечание - передачу данных в этом протоколе осуществляет, в частности, приемник GPS «Trimble Acutime Gold». Приемник GPS может быть подключен к устройству по интерфейсу RS-232 (преобразователь RS422 – RS232) или по интерфейсу RS-485/422 (подключение непосредственно к передатчику интерфейса RS-422 приемника GPS). Дополнительные сведения по параметрам синхронизации устройства «ТМЗ» изложены в Руководстве оператора Web-сервера «ТМЗ».

Точность синхронизации по каналам связи – 10 мс.

Точность синхронизации от приемника GPS – 200 нс.

1.1.8 Управление видом информации, выводимой на дисплей

Устройство «ТМЗ» оснащено алфавитно-цифровым ЖК - индикатором, двумя группами единичных светодиодных индикаторов, а также клавиатурой для ввода информации и значений параметров устройства, управления индикацией.

1.1.8.1 Отображение информации на ЖК – индикаторе

После подачи напряжения питания на устройство, на дисплее индицируется заставка с указанием названия устройства, номера версии программного обеспечения (ПО) и наименования разработчика устройства, которая, примерно через 10 с, сменяется индикацией текущего значения первого ТИ.

Выбор параметров, выводимых на ЖК – индикатор, осуществляется с помощью кнопок клавиатуры по меню. Меню имеет древовидную структуру. Меню отображения информации для устройств «ТМЗ» КВА и КРУ (линейной, запасной) представлено на рисунках 2 – 4.

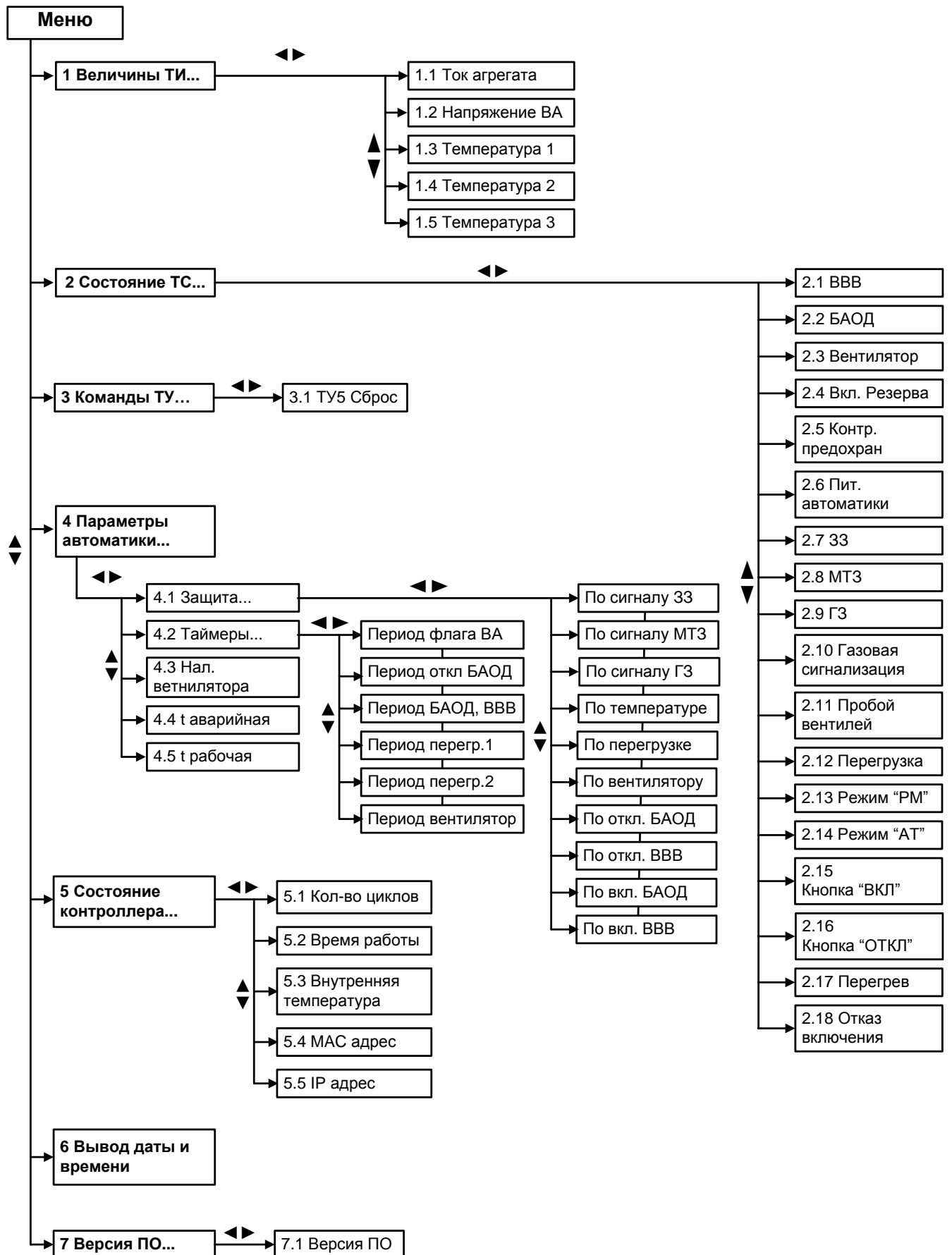


Рисунок 2 – Меню отображения информации на ЖКИ «ТМЗ» КВА

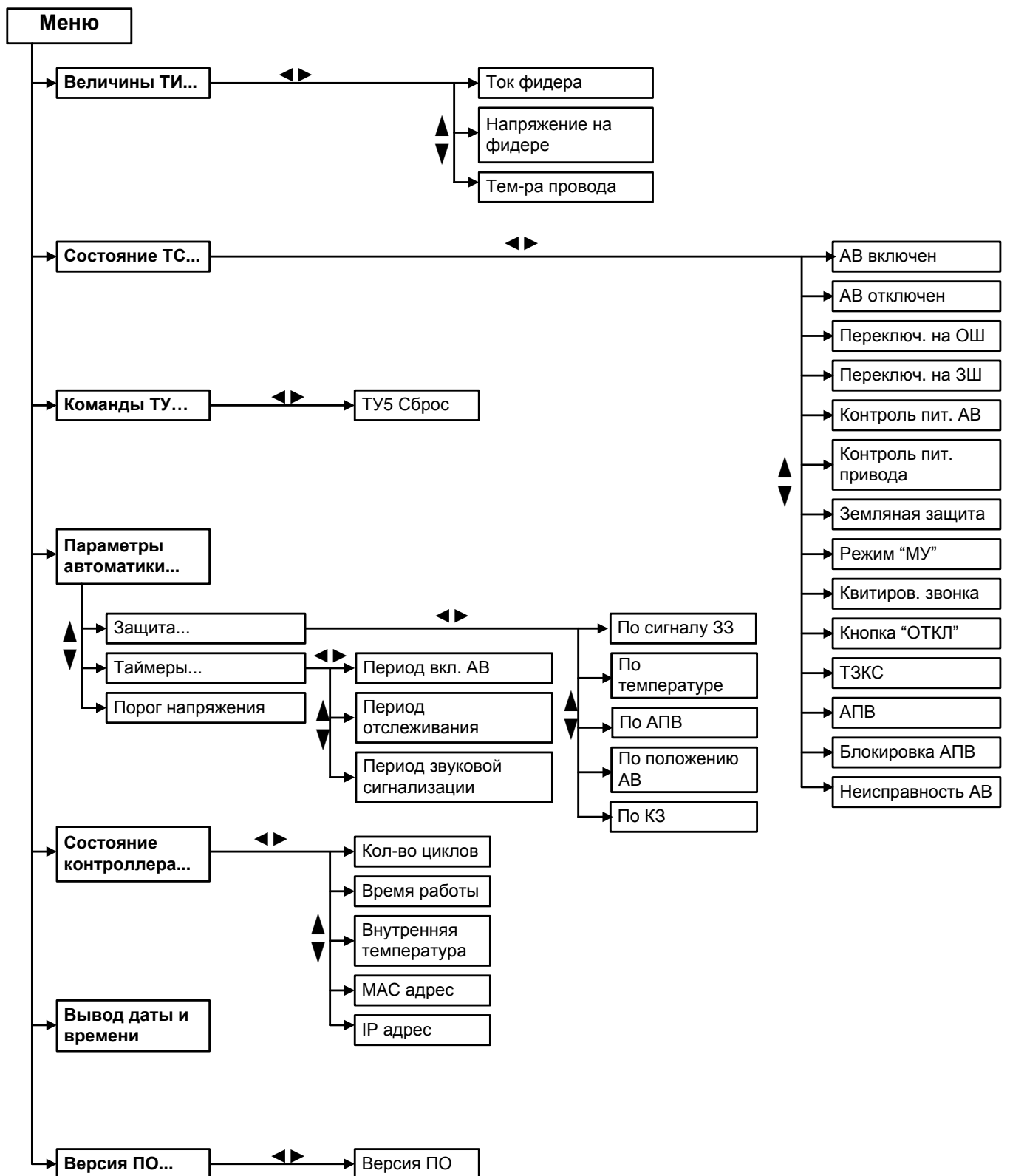


Рисунок 3 – Меню отображения информации на ЖКИ «ТМЗ» КРУ (линейной ячейки)

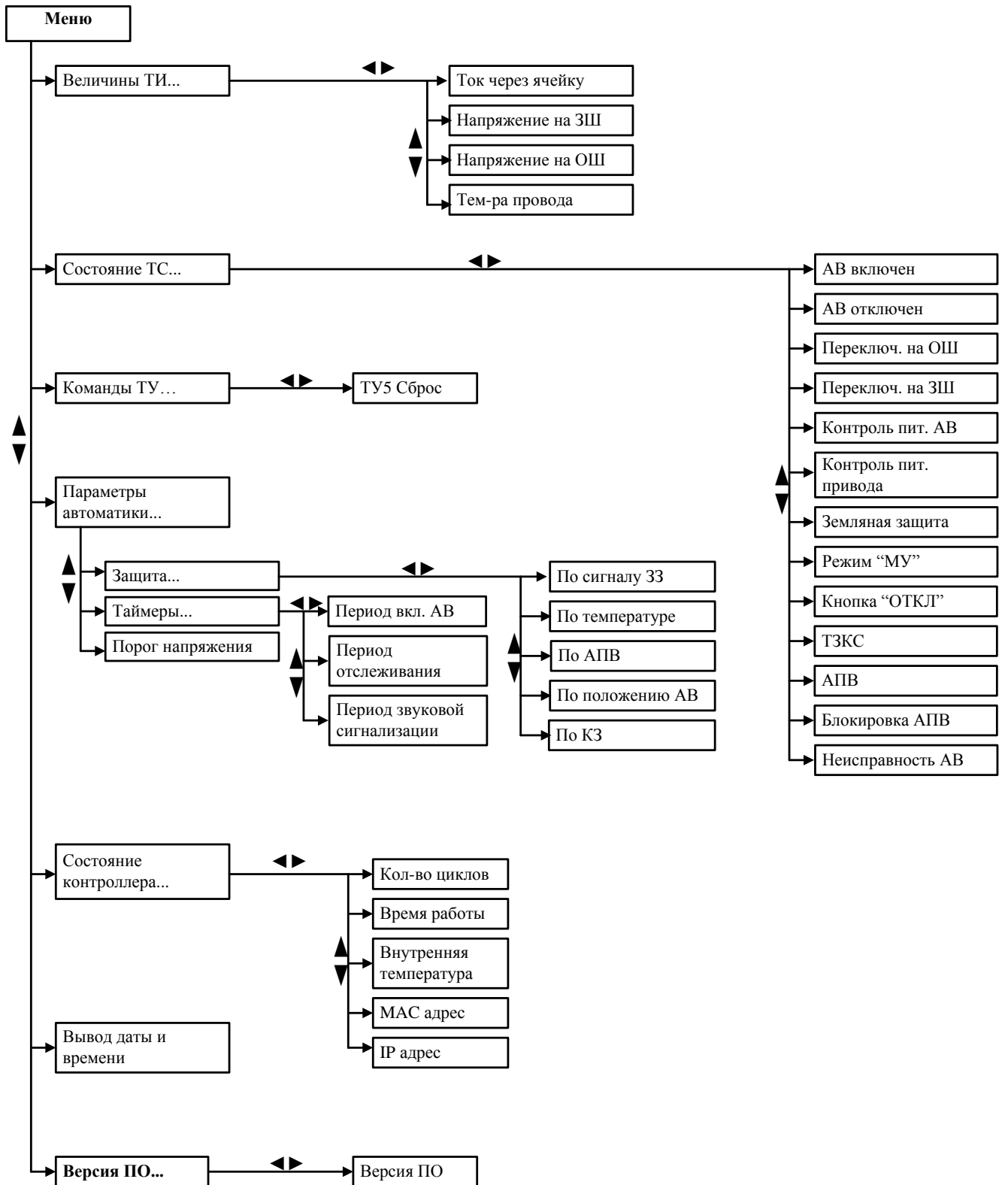


Рисунок 4 – Меню отображения информации на ЖКИ «ТМЗ» КРУ (запасной шины)

1.1.9 Конструкция

Устройство имеет законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Устройство размещено в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 прессованного. Корпус устройства состоит из двух частей (верхней и нижней) и боковых стенок. Корпус имеет степень защиты IP50 по ГОСТ 14254-96. Внешний вид устройства приведен на рисунках 5 и 6.

В верхней части устройства расположены разъемы RS-485, RS-232, Ethernet, слот SD-карты, разъемы для подключения цепей телеизмерений (ТИ) и управления реле модуля TR02A (ТУ), разъем питания.

В нижней части корпуса расположены два разъема для подключения цепей телесигнализации (ТС).

Устройство обеспечивает:

- 1) ограничение доступа к служебным разъемам отладочных и конфигурационных средств путем установки наклеек;
- 2) ограничение доступа к функциональным модулям устройства.

На верхней части корпуса устройства предусмотрена наклейка для оттиска штампа ОТК предприятия-изготовителя.

Устройство «ТМЗ» устанавливается на DIN-рейку с помощью двух адаптеров (рисунок 6).

Габаритные размеры устройства «ТМЗ» обозначены на рисунке 7. Масса устройства «ТМЗ» не более 1,5 кг.

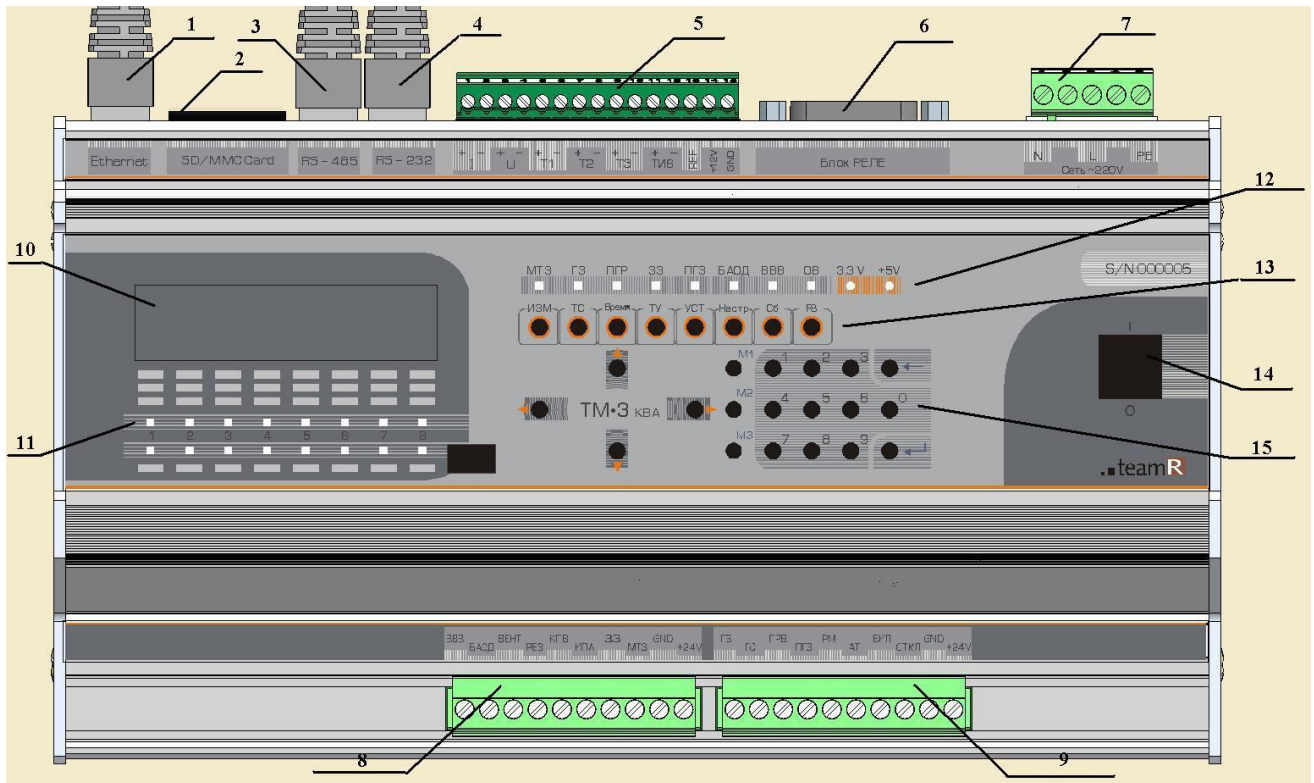


Рисунок 5 – Внешний вид устройства «ТМ3»

Описание разъемов и индикации:

- 1 - разъем «Ethernet» XS2;
- 2 - разъем «SD/MMC Card» XP3;
- 3 - разъем «RS-485» XS5;
- 4 - разъем «RS-232» XS5;
- 5 - разъем ТИТ XP11 (разъём имеет шесть входных клемм «ТИТ1» – «ТИТ6» и две клеммы внутреннего источника питания – «+12V» и «Общий»);
- 6 - разъем TY (блок реле) XS9 для подключения модуля реле TR01A или TR02A;
- 7 - разъем Сеть 220В переменного тока XP9;
- 8 - разъем TC1 – первая группа TC XP7 (разъём имеет восемь входных клемм «ТС1» – «ТС8» и две клеммы внутреннего источника питания – «Общий» и «+24V»);
- 9 - разъем TC2 – вторая группа TC XP8 (разъём имеет восемь входных клемм «ТС9» – «ТС16» и две клеммы внутреннего источника питания – «Общий» и «+24V»);
- 10 - ЖК – индикатор;
- 11 - индикаторы состояния внутренних узлов устройства;
- 12 - индикаторы режимов работы устройства в составе ячейки РУ и выпрямительного агрегата;
- 13 - клавиши быстрого доступа к функциям меню;
- 14 - выключатель питания устройства;
- 15 - клавиатура.

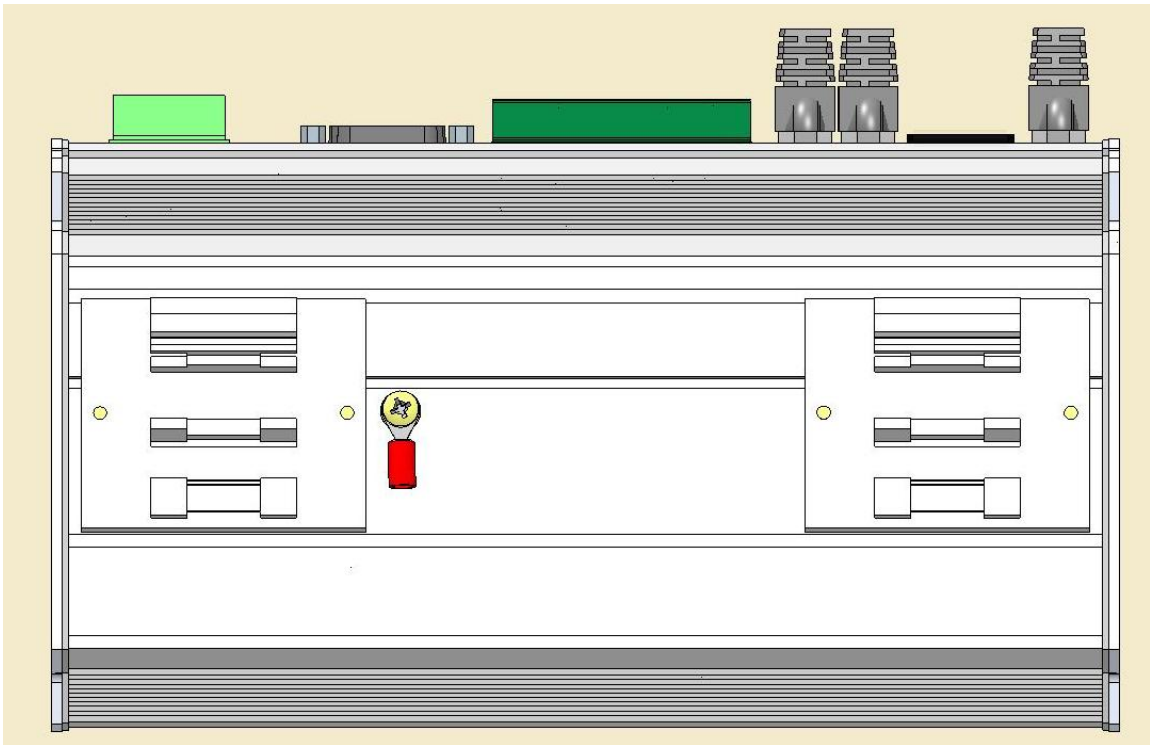
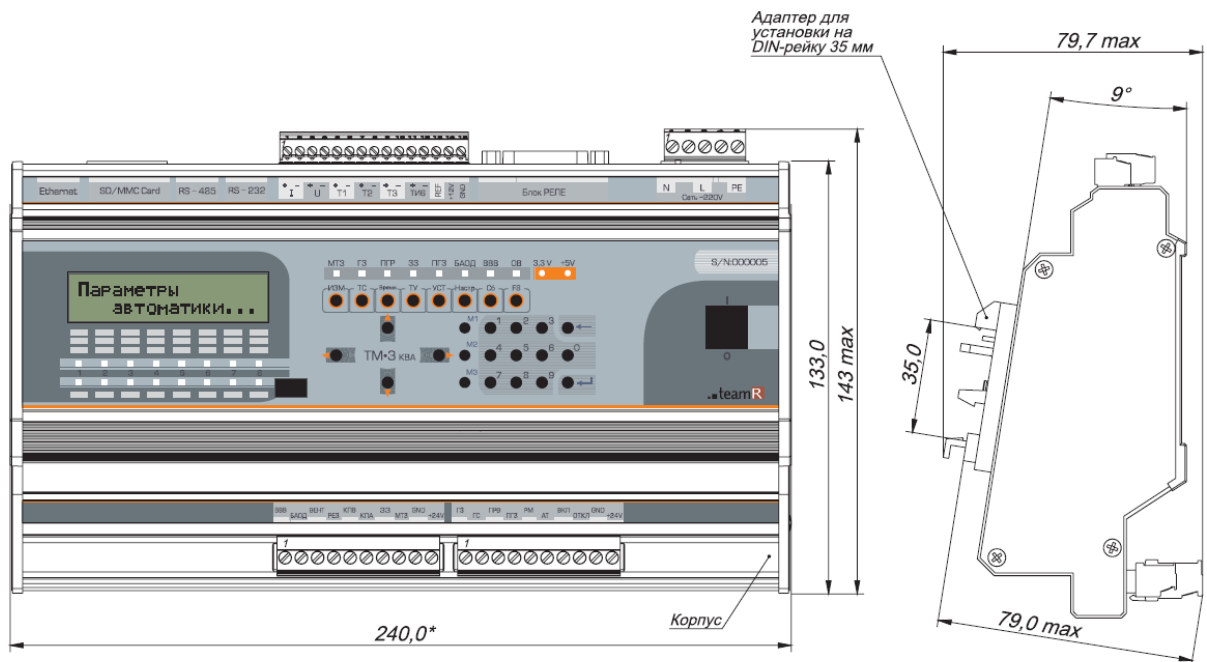


Рисунок 6 – Крепления устройства «ТМ3»



1. Все размеры для справок.

Рисунок 7 – Габаритный чертеж устройства «ТМ3»

1.1.10 Маркировка

1.1.10.1 Маркировка устройств и модуля реле выполнена по ГОСТ 26828-86.

1.1.10.2 Маркировка на лицевой стороне корпуса устройств и корпуса модуля реле выполнена в виде шильда из полиэтилентерефталатной пленки на липкой основе и содержит наименование устройства «ТМ3» (модуля «TR02A»), товарный знак предприятия-изготовителя, знак соответствия государственным стандартам по ГОСТ Р 1.9-2004 и знак утверждения типа.

1.1.10.3 Устройства имеют маркировку цепей питания, индикаторов питания, выполненную по требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, а также входных и выходных цепей и индикаторов их состояния, интерфейсов и каналов связи.

1.1.10.4 Маркировка тары выполнена по ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи.

Манипуляционные знаки имеют следующие указания на способы обращения с грузом:

- "Хрупкое. Осторожно";
- "Беречь от влаги";
- "Верх".

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии;

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления;
- надписи транспортных организаций.

Информационные надписи содержат:

- массы брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах.

1.1.11 Упаковка

1.1.11.1 Устройства, в соответствии с комплектом поставки, упакованы согласно конструкторской документации и требованиям ГОСТ 23170-78.

Входящая в состав поставки сопроводительная документация вкладывается в чехол из полиэтиленовой пленки, который заваривается способом, обеспечивающим герметичность швов, и укладывается в коробку с устройством. Коробка укладывается в ящик.

1.1.11.2 При поставке устройств, в каждое грузовое место тары вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование упакованных устройств;
- количество упакованных устройств;
- дата упаковки;
- фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за упаковку;
- масса нетто и масса брутто.

1.2 Описание и работа составных частей устройства

Устройство «ТМЗ» представляет собой основной модуль (ТМЗ ТЛАС.411125.004) с подключенными к нему периферийными модулями (модуль клавиатуры ТМЗТК ТЛАС.426458.004 и ЖК-индикатор) и помещенный в общую оболочку (корпус). Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

1.2.1 Основной модуль ТМЗ

Основной модуль ТМЗ ТЛАС.411125.004 предназначен для работы в составе устройства в качестве центрального процессорного модуля.

Функционально модуль ТМЗ состоит из следующих основных узлов:

- центрального процессора;
- сигнального процессора;
- HOST-контроллера;
- памяти;
- часов реального времени;
- интерфейсов;
- аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- телесигнализации;
- телеуправления;
- узла питания.

В узлах модуля ТМЗ используются специальные материалы и элементная база, обладающие стабильными характеристиками и малыми внутренними потерями. Это обеспечивает высокую точность преобразования сигналов с требуемой погрешностью в расширенном рабочем диапазоне.

1.2.2 Модуль клавиатуры ТМЗТК

Модуль клавиатуры ТМЗТК ТЛАС.426458.004 предназначен для индикации режимов, состояния, значений параметров и управления устройством.

1.2.2.1 Встроенная единичная индикация

В устройстве «ТМЗ» предусмотрена единичная индикация на лицевой панели: индикация состояния внутренних узлов и режимов работы.

1) Индикация состояния внутренних узлов устройства представляет собой шестнадцать единичных индикаторов, расположенных в два ряда, при этом в верхнем ряду располагаются индикаторы работы модулей устройства, а в нижнем ряду – индикаторы обмена по каналам связи.

Индикация состояния внутренних узлов устройства показана на рисунке 8.

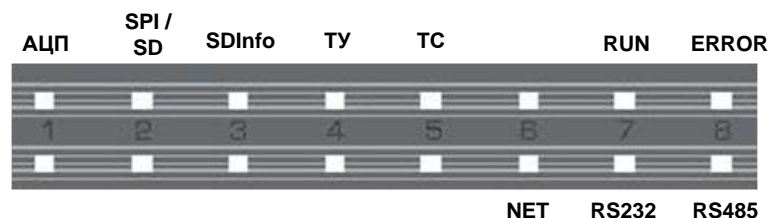


Рисунок 8 – Индикация состояния внутренних узлов устройства

«1» верхний ряд – индикатор работы АЦП:

- мигает зеленым – прием данных;
- мигает красным – ошибка приема данных;

- горит красным – ошибка АЦП.

«2» верхний ряд – индикатор доступа к SPI/SD:

- загорается зеленым – при обращении к SPI-устройствам;

- загорается желтым – при обращении к SD-карте;

- горит красным – ошибка.

«3» верхний ряд – индикатор состояния SD-карты:

- не горит – модуль SD выключен;

- горит зеленым – SD-карта присутствует и исправна;

- горит красным – ошибка SD-карты и/или отсутствие SD-карты.

«4» верхний ряд – индикатор работы модуля телеуправления (ТУ):

- загорается зеленым – при проведении ТУ;

- загорается красным – при ошибке ТУ.

«5» верхний ряд – индикатор работы модуля телесигнализации (ТС):

- мигает зеленым.

«6» нижний ряд – индикатор обмена по сети Ethernet:

- загорается зеленым – при обмене по сети Ethernet.

«7» верхний ряд – индикатор проверки работоспособности системы:

- мигает зеленым – при правильной работе;

- мигает красным – при несоответствии алгоритма автоматики.

«7» нижний ряд – индикатор обмена по RS-232:

- мигает зеленым при обмене по RS-232.

«8» верхний ряд – общий индикатор ошибки:

- горит красным при ошибке в работе устройства.

«8» нижний ряд – индикатор обмена по RS-485:

- мигает зеленым при обмене по RS-485.

2) Индикация режимов работы устройства в составе ячейки или выпрямительного агрегата представляет собой десять единичных индикаторов и представлена на рисунке 9.



Рисунок 9 – Индикация режимов работы устройства в составе выпрямительного агрегата

Восемь индикаторов, соответствующие телесигнализации устройства в составе ячейки или выпрямительного агрегата.

Индикаторы «+5V», «+3,3V» зеленого цвета – свечение указывает на наличие напряжений 5 В и 3,3 В соответственно на электронных блоках «ТМЗ».

1.2.3 Модуль реле TR02A

Модуль реле TR02A ТЛАС.426458.006 предназначен для обеспечения высоковольтной развязки и согласования нагрузки управляемого устройства с электронными схемами устройства «ТМЗ». Структурная схема одного элемента (канала реле) TR02A представлена на рисунке 13.

Технические характеристики:

- количество каналов ТУ – 5 (в том числе один дискретный выход однопозиционного управления с твердотельным реле постоянного тока);
- количество реле – 7;
- количество светодиодных индикаторов – 7;
- номинальное напряжение срабатывания реле 12 В;
- сопротивление катушки реле 170 Ом \pm 10 %;
- сопротивление цепи управления с твердотельным реле постоянного тока – 750 Ом \pm 5 %.

Модуль реле TR02A соединяется с разъёмом XS9 устройства «ТМЗ». Тип разъёма на кабеле со стороны устройства «ТМЗ» – DB-15M. Длина кабеля определяется при заказе устройства (500 мм, 1000 мм). Для заземления предусмотрен отдельный контакт «РЕ».

Модуль TR02A устанавливается на DIN-рейку (рисунок 10).

Габаритные размеры 61,1 x 135,5 x 66,3 мм (в*ш*г). Масса модуля реле 0,5 кг.

В процессе работы устройства производится периодическая проверка сопротивления катушек реле модуля TR02A. Сопротивление катушек реле, между контактом 1...4, 9, 10 и контактом 8 разъёма встроенного кабеля при подключении положительного полюса омметра к контакту 8 в нормальных условиях, должно составлять 137 – 168 Ом.

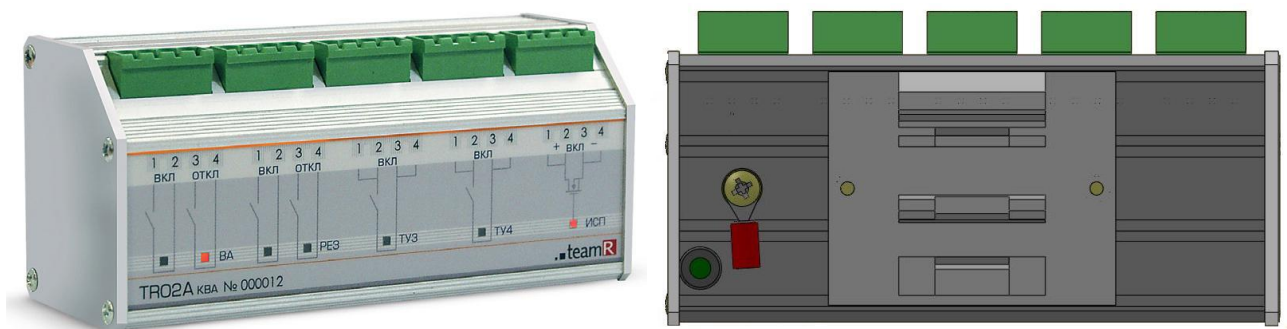


Рисунок 10 – Модуль реле TR02A

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Указание мер безопасности

Во время подготовки устройства к работе, а также во время эксплуатации, необходимо руководствоваться действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Корпус устройства телемеханики подлежит заземлению. Все экранирующие оболочки и броня кабелей должны быть заземлены с двух сторон.

Все устройства при эксплуатации должны быть жестко закреплены.

Необходимо отсоединять во время монтажа, проверки и испытаний изоляции все разъемные соединения устройства с внешними клеммниками.

Все RS-485 присоединения, на которые может воздействовать молния, должны иметь грозозащиту.

2.2 Условия эксплуатации

Устройства рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в условиях соответствующих группе климатического исполнения С1 по ГОСТ 26.205-88.

2.3 Подготовка устройства «ТМЗ» к использованию

2.3.1 Расконсервация

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур устройство «ТМЗ» перед расконсервацией должно быть выдержано в нормальных условиях в течение 3 ч.

Вскрыть упаковку. Проверить комплектность поставки, наличие паспорта и эксплуатационной документации.

Осуществить внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- маркировка должна быть четкой и легко читаемой;
- корпус не должен иметь механических повреждений;
- зажимы должны иметь все винты и резьба винтов должна быть исправной;
- наличие оттиска клейма ОТК на верхней части корпуса и в паспорте устройства.

2.4 Подключение внешних связей

2.4.1 Подключение цепей ТС

Цепи датчиков ТС подключаются к соответствующим разъемам: XP7 для первой группы ТС и XP8 для второй группы ТС. Каждый разъем имеет восемь входных клемм (первая группа «ТС1»...«ТС8», вторая группа «ТС9»...«ТС16») и две клеммы внутреннего источника питания – «Общий» и «+24В».

Схема подключения цепей ТС (датчик типа «сухой контакт») представлена на рисунке 11.

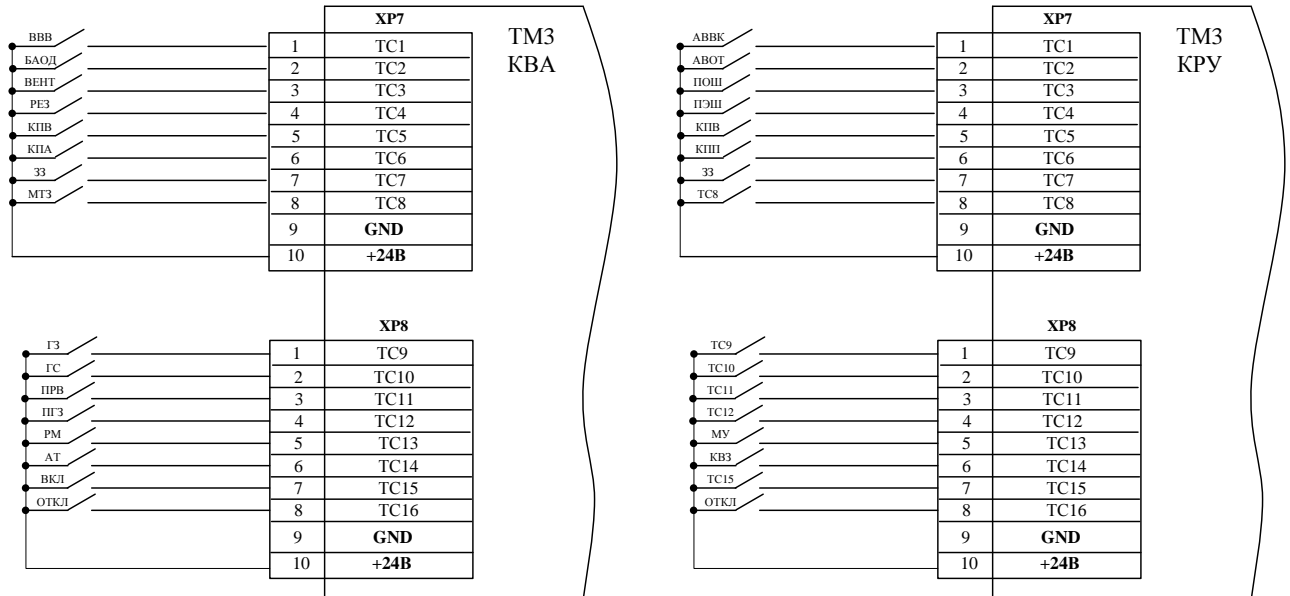


Рисунок 11 – Подключение цепей ТС

Используемые клеммы разъема позволяют подключать одножильные и многожильные провода с наконечником суммарным сечением от 0,2 мм² до 2,5 мм².

2.4.2 Подключение цепей ТИ

Цепи ТИ подключаются к разъему XP11. Разъем имеет шесть входных клемм («ТИ1»-«ТИ6»), клемму общего провода «Общий» и клемму «+12 В». Схема подключения датчиков тока к устройству «ТМ3» представлена на рисунке 12.

Все цепи общего провода датчиков ТИ, подключаемых к одному модулю, должны быть объединены в одну группу и подключены к клемме «Общий».

ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ОБЪЕДИНЕНИЕ ОБЩЕГО ПРОВОДА ТИ С ОБЩИМИ ПРОВОДАМИ ТС, ТУ И ДРУГИХ СИГНАЛОВ!

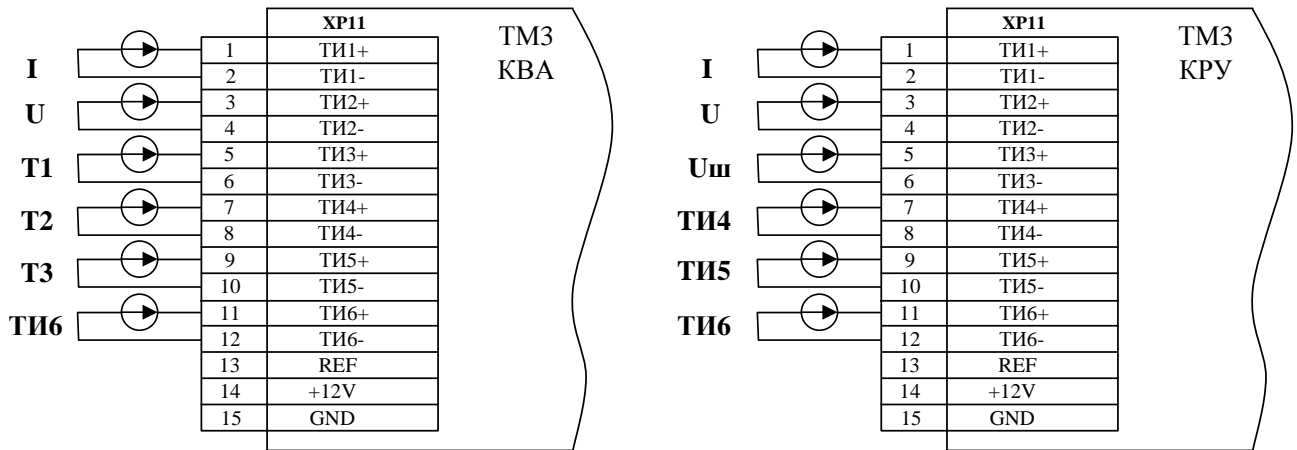


Рисунок 12 – Подключение цепей ТИ к устройству «ТМ3»

2.4.3 Подключение цепей ТУ

Подключение цепей ТУ производится к соответствующим клеммам модуля TR02A. Сечение проводов, используемых для подключения управляемых устройств должно соответствовать значениям управляющих токов.

На рисунке 13 представлена схема подключения цепей ТУ.

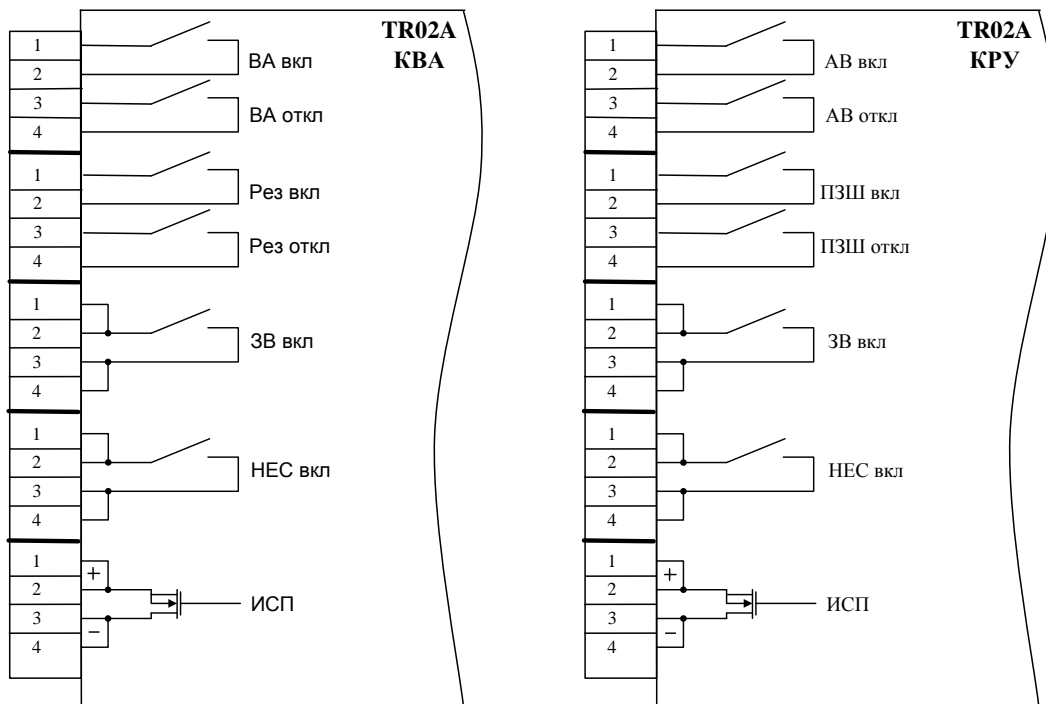


Рисунок 13 – Подключение цепей ТУ к устройству «ТМ3»

Дополнительное реле, входящее в модуль TR02A, включается на 30 мс позже и выключается на 30 мс раньше, чем основные реле.

Временная диаграмма срабатывания реле представлена на рисунке 14.

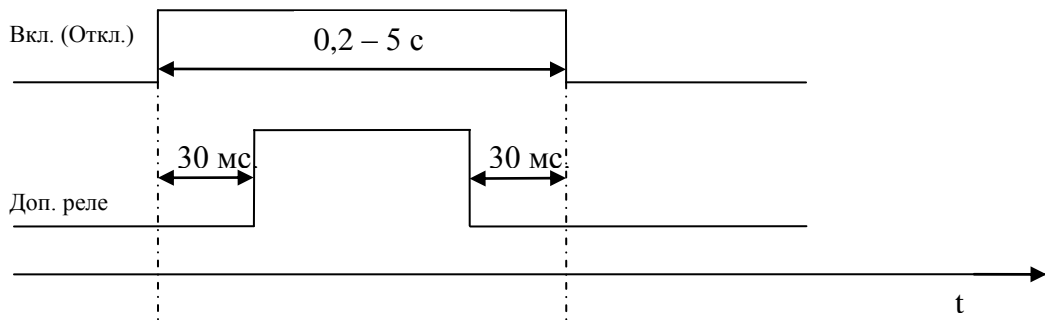


Рисунок 14 – Временная диаграмма включения реле

2.4.4 Подключение цепей интерфейсов RS-232

На разъем «RS-232» (рисунок 1) выведены цепи основного интерфейса RS-232, предназначенного для подключения аппаратуры связи (модема GSM, GPS) для передачи данных.

На разъем «Ethernet» (рисунок 1) выведены цепи Ethernet. Подключение производится стандартным кабелем для Ethernet. Ответные части соединителей входят в комплект поставки устройства «ТМЗ».

2.4.4.1 Подключение «ТМЗ» к приемнику GPS по цепям интерфейсов RS-232

Приемник сигналов GPS (например, Trimble Acutime Gold 2000) подключается к устройству «ТМЗ» при помощи преобразователя RS-422/RS-232 по цепям интерфейсов RS-232 согласно рисунку 15.

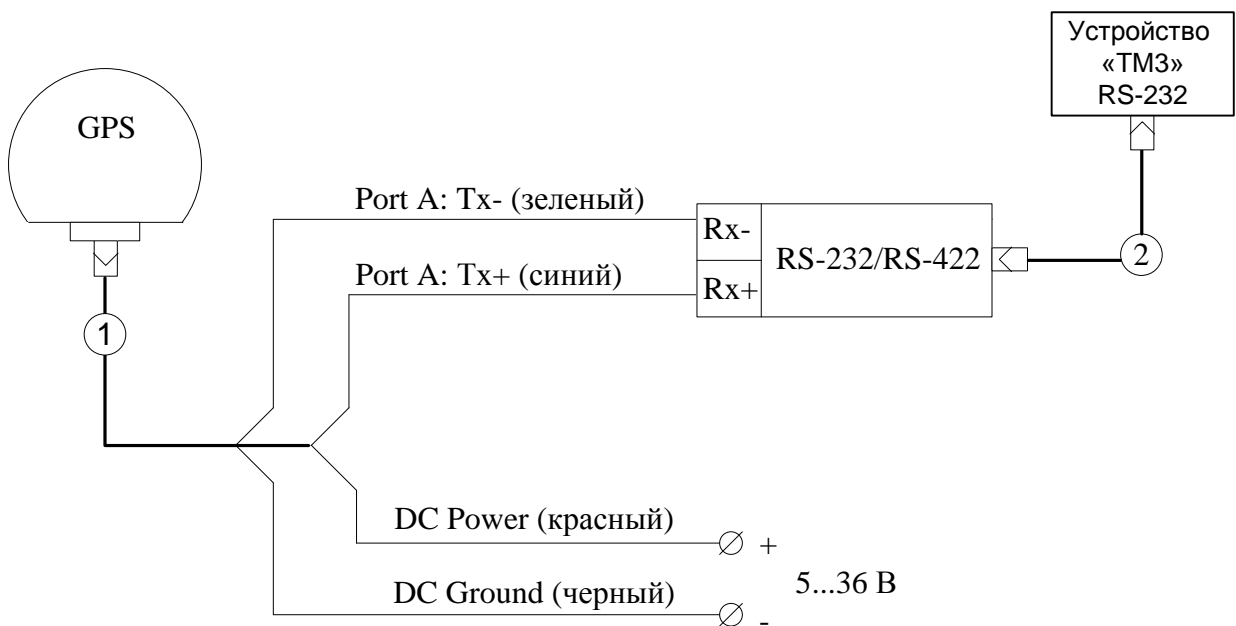


Рисунок 15 – Схема подключения приемника GPS по RS-232

На рисунке 15 цифрой «1» обозначен кабель приемника GPS, а цифрой «2» - восьми-проводный кабель PC NET, принципиальная электрическая схема которого приведена на рисунке 16.

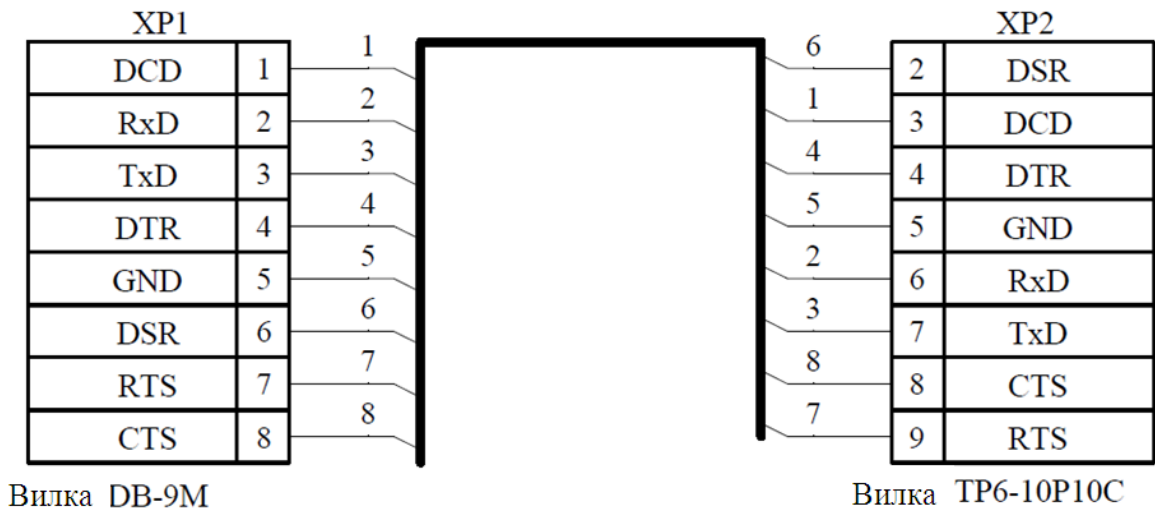


Рисунок 16 – Схема электрическая принципиальная кабеля PC NET

2.4.5 Подключение цепей интерфейсов RS-485

Устройство сбора информации или счетчики электрической энергии, имеющие цифровой интерфейс связи RS-485 и поддерживаемые по протоколу обмена, подключаются к устройству «ТМЗ» по цепям магистрального интерфейса RS-485 согласно рисунку 17. Цепь «А» подключается к контакту 4, а цепь «В» – к контакту 5.

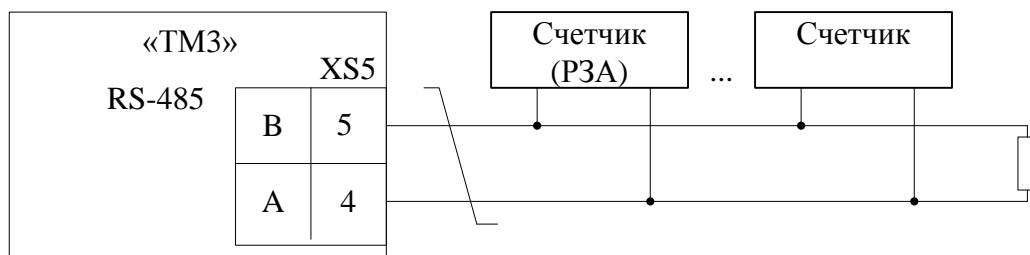


Рисунок 17 – Подключение устройств

Максимальное число подключаемых к одному интерфейсу устройств – 30. Линия связи должна быть выполнена в виде витой пары с волновым сопротивлением 120 Ом. На концах линии должны быть установлены устройства с включенными терминаторами. Включение терминаторов производится с помощью программного обеспечения при параметризации.

Ответная часть соединителя входит в состав поставки устройства «ТМЗ».

Задержка выключения передатчика RS-485 «ТМЗ» после передачи последнего бита не более 50 мс.

Протокол связи определяется параметризацией устройства «ТМЗ».

ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ОДНОМУ ИНТЕРФЕЙСУ УСТРОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ (ИМЕЮЩИХ РАЗНЫЕ ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ).

2.4.5.1 Подключение приемника сигналов GPS по цепям интерфейсов RS-485 и RS-422

Интерфейс RS-485 может использоваться для синхронизации устройства «ТМ3» от приемников сигналов GPS. Подключение устройства GPS к устройству «ТМ3» по цепям магистрального интерфейса RS-485 производится согласно рисунку 18.

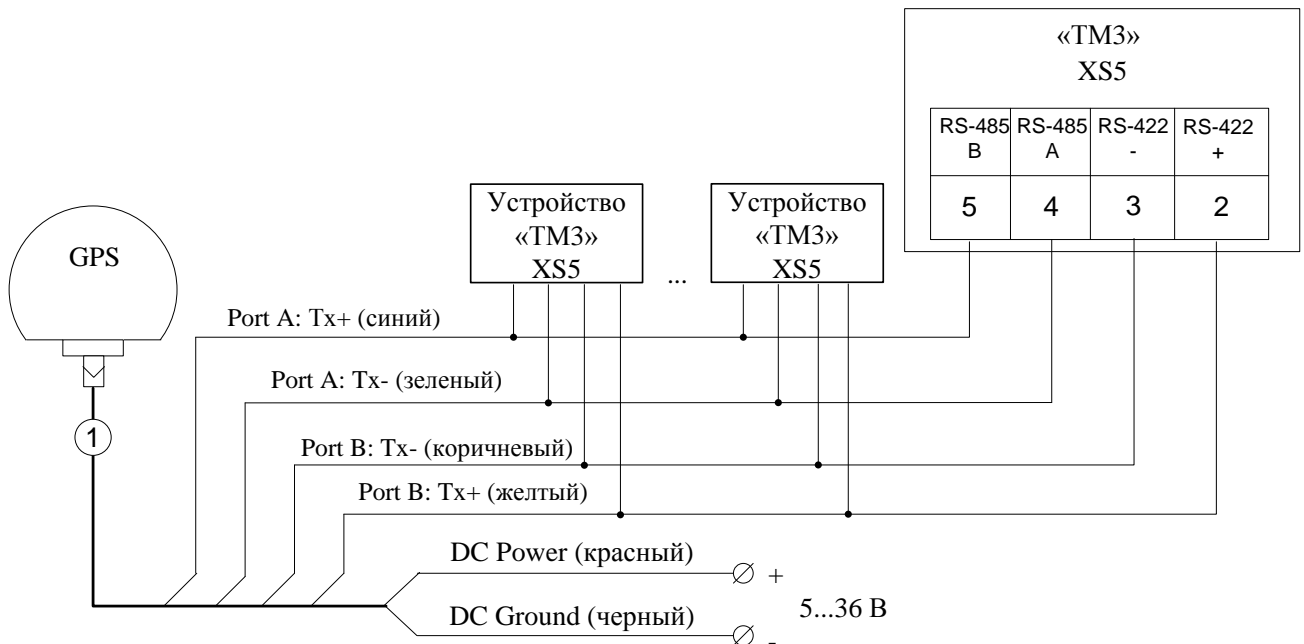


Рисунок 18 – Подключение приемника GPS по RS-485 и RS-422

На рисунке 18 цифрой «1» обозначен кабель приемника GPS.

Согласующий резистор включается у последнего (самого дальнего) устройства.

2.4.6 Подключение цепей основного питания

Подключение к устройству «ТМ3» цепей сетевого питания, как переменного, так и постоянного тока, производится одножильным или многожильным проводом, сечением от 1,0 до 2,5 мм² (с учетом возможно установленного наконечника) к разъему «220В» (кабельная, ответная часть). Один из сетевых проводов подключается к контакту «220L», а другой – к контакту «220N». В случае напряжения постоянного тока, полярность подключения не имеет значения.

К контакту 5 «РЕ» разъема «220В» подключается цепь защитного заземления в соответствии с пунктами 1.7.121-1.7.135 ПУЭ седьмое издание.

2.5 Проверка изоляции

2.5.1 Проверка сопротивления изоляции

Перед первым включением и при каждом вводе устройства в эксплуатацию, а также при необходимости, производится проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.

Проверка сопротивления изоляции проводится с помощью мегаомметра с измерительным напряжением 500 В, измерительные выводы которого подключаются между:

1) Контактom «РЕ» разъема питания и каждой из перечисленных цепей:

- Соединенные вместе контакты разъема «10Base-T»;
- Соединенные вместе контакты разъема «RS-232»;
- Соединенные вместе контакты разъема «RS-485».

2) Каждой цепью выходного контакта реле и всеми другими цепями модуля TR02A.

Измерения производят после достижения установившегося показания, но не ранее, чем через 5 с. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм в нормальных условиях.

2.5.2 Проверка электрической прочности изоляции

Величина испытательного напряжения электрической прочности изоляции при изготовлении устройств для различных изолированных цепей соответствует значениям, указанным в таблице 12.

Таблица 12 - Параметры электрической прочности изоляции

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, 1 мин, В (RMS)
Сетевое питание 220 В относительно вывода РЕ (XP9:5)	1500
Цепи телеуправления внешнего модуля TR02A, подсоединенного к устройству: - выходы относительно контактов РЕ (XP9:5 устройства) и модуля реле TR02A - между нормально разомкнутыми контактами реле	2500 1000
Цепи управления реле ТУ (XS9) относительно вывода РЕ (XP9:5)	500
Цепи телесигнализации первой группы (XP7) относительно вывода РЕ (XP9:5)	1500
Цепи телесигнализации второй группы (XP8) относительно вывода РЕ (XP9:5)	1500
Цепи телеизмерений (XP11) относительно вывода РЕ (XP9:5)	1500
Входные и выходные цепи адаптеров каналов связи (RS-232, RS-485, 10Base-T) относительно вывода РЕ (XP9:5)	500

Проверку проводят при отключенном устройстве «ТМЗ» с помощью пробойной установки (например, типа GPI-735-A).

При испытании электрической прочности изоляции цепей относительно корпуса, пробойная установка подключается к закороченным между собой всеми измерительными цепями с одной стороны и плотно прилегающей к поверхности устройства «ТМЗ» металлической фольгой с другой стороны, соединенной с контактом «РЕ» разъема питания, таким образом, чтобы расстояние от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Испытательное напряжение повышают плавно, начиная с нуля или значения, не превышающего номинальное напряжение цепи. Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением в течение одной минуты, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до нуля.

Во время проверки не должно быть пробоя и поверхностного перекрытия изоляции.

Появление «короны» или шума не является признаком неудовлетворительных результатов поверки.

Результат проверки считается положительным, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

2.6 Включение устройства

Включите сетевое напряжение. При подаче напряжения питания на лицевой панели устройства загораются индикаторы «+5V» и «+3,3V». Свечение вышеуказанных индикаторов свидетельствуют о готовности устройства к работе.

С задержкой ~ 5 с на дисплее устройства высветится заставка с указанием названия устройства, номера версии программного обеспечения (ПО) и наименования разработчика устройства, которая, примерно через 10 с, сменяется индикацией текущего значения первого ТИ.

Внешний вид заставки на дисплее устройства показан в примере 1.

Пример 1:

ТМЗ-кру V1.5.15 Team-R 2011

2.7 Конфигурирование устройства

Конфигурирование и настройка режимов работы устройства «ТМЗ» осуществляется с помощью встроенного WEB-сервера, позволяющего получать технологическую и отладочную информацию о работе внутреннего ПО устройства, наблюдать текущее состояние и осуществлять управление устройством в составе автоматизированной системы управления.

Для использования WEB-сервера достаточно подключить любой компьютер с установленным Web-браузером (например, Mozilla Firefox) к порту Ethernet устройства или коммутатору локальной сети. Возможна организация беспроводного подключения с использованием точки доступа Wi-Fi.

При работе с WEB-сервером следует руководствоваться документом Web-сервер «ТМЗ». Руководство оператора, 80508103.00043-01 34 01, входящим в комплект поставки устройства.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для устройств установлено техническое обслуживание (ТО) по ГОСТ 18322-78. Принятое ТО включает в себя плановые проверки состояния, а также внеочередные проверки для выявления последствий аварий на объекте. ТО проводится силами эксплуатирующей организации.

Устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания устройства:

- проверка при новом включении (наладка);
- профилактический контроль.

Кроме того, в процессе эксплуатации могут проводиться следующие виды внепланового технического обслуживания:

- внеочередная проверка;
- после аварийная проверка.

Профилактический контроль включает:

- систематический контроль состояния устройства;
- полную проверку устройства с опробованием действия телеуправления.

Систематический контроль предусматривает проведение следующих проверок:

- проверка наличия напряжения питания по состоянию индикаторов;
- проверка рабочего состояния.

Проверка при новом включении устройства проводится:

- перед включением вновь смонтированных устройств;
- после монтажа новых присоединений или замены программного обеспечения.

3.1 Периодичность технического обслуживания

Объем, порядок и периодичность проведения плановых проверок должен соответствовать действующим указаниям по эксплуатации устройств телемеханики, принятых в эксплуатирующей организации, например «Инструкции по эксплуатации устройств телемеханики в энергосистемах».

Перечень методик проверки представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Методики проверки устройства

Наименование работы	Способ проверки
Проверка работоспособности функциональных устройств	Визуально, по состоянию индикации
Проверка состояния клеммных соединений	Визуально
Проверка состояния соединителей	
Проверка состояния узлов крепления	
Проверка состояния покрытий	
Проверка правильности выполнения функций	Методика 1.1.5
Состояние заземления	ПУЭ
Измерение сопротивления изоляции	Методика 2.5

Допускается с целью совмещения проведения технического обслуживания устройства с ремонтом основного оборудования производить перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до года.

Контроль исправности резервных источников питания (аккумуляторов) проводится раз в год.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

Устройство не подлежит ремонту в условиях эксплуатирующей организации. Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем.

4.2 Основные неисправности и способы их устранения

Основные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Возможные неисправности в работе устройства и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Индикаторы «+5V», «+3,3V» не светятся	Отсутствует напряжение питания	Подключить основное напряжение питания к устройству
	Неисправен источник питания устройства	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Отсутствует отображение на дисплее, дисплей подсвечивается	Не отрегулирована контрастность индикатора	Отрегулировать контрастность
	Неисправен модуль клавиатуры, индикатор	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Не работает один из интерфейсов RS-485, RS-232,10/100 Base-T Ethernet	Вынут провод из разъема	Проверить цепь подключения
	Отсутствует контакт в разъеме	Проверить кабель связи
	Несоответствие параметров приема/передачи требуемым	Проверить параметризацию устройства
	Неисправен модуль ТМЗ	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Неправильная индикация даты-времени на устройстве	Разряжен элемент питания узла часов реального времени	Заменить элемент питания часов. Ввести с помощью программы «Параметризатор ТМЗ» дату и время. Проверить работу часов после замены элемента питания
	Неисправен узел часов реального времени	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель

5 ХРАНЕНИЕ

Устройство должно храниться в консервации (упаковке) изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

Указанный срок хранения действителен при соблюдении потребителем требований эксплуатационной документации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Устройство может транспортироваться любыми видами транспорта. При транспортировании воздушным транспортом устройство должно находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – по группе условий хранения 8 ГОСТ 15150-69.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация модулей и адаптеров устройства проводится по правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

Приложение А
(обязательное)

Устройство «ТМЗ» КРУ

линейной ячейки и ячейки запасной шины РУ- 600 (800) В

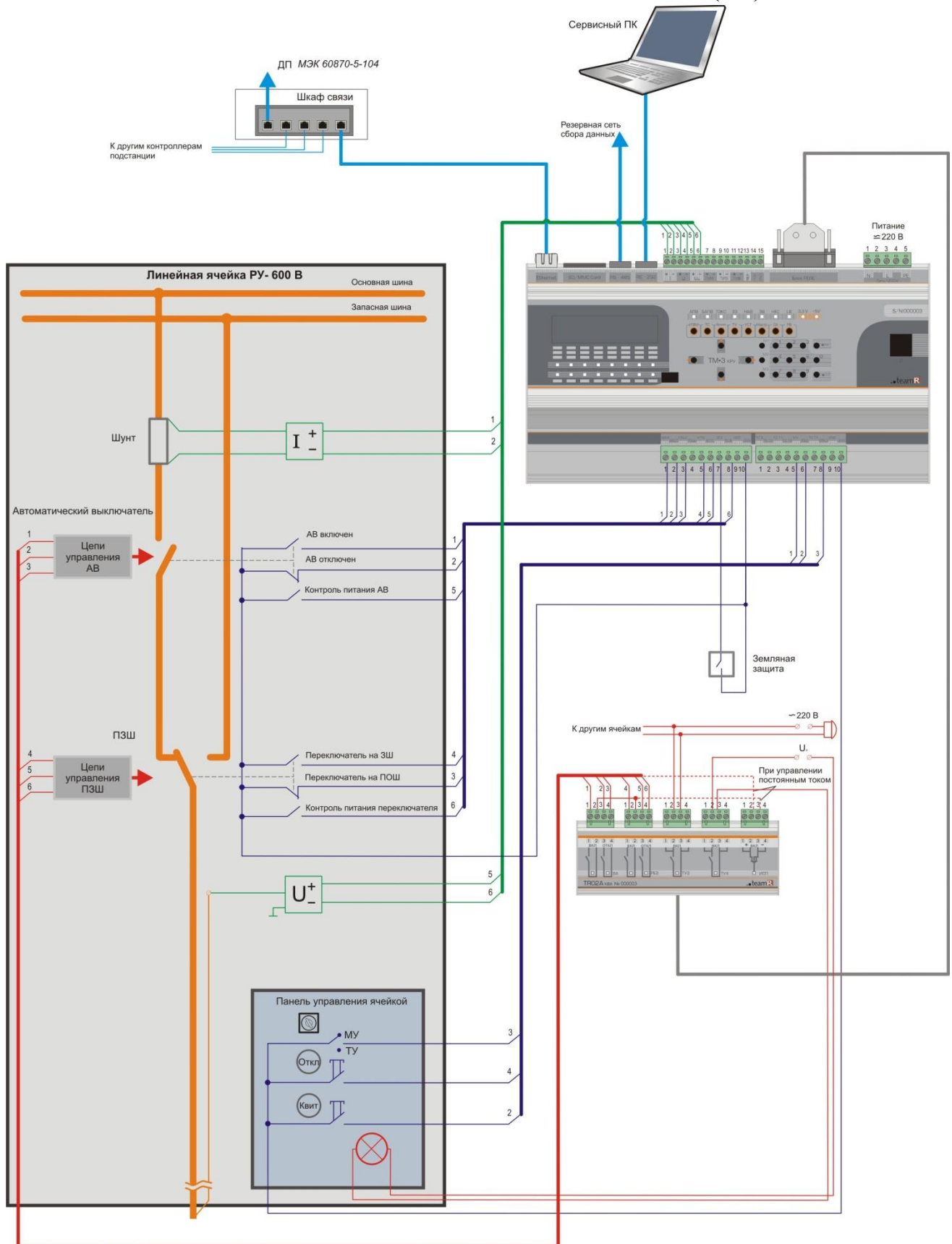


Рисунок А1 – Схема соединения

А.1 Функции

Устройство «ТМЗ» КРУ обеспечивает автоматическое управление линейными ячейками и ячейками запасной шины распределительных устройств постоянного тока, напряжением 600 В или 800 В, а также выполняет функции устройства телемеханики ячейки.

А.2 Режимы работы

Устройство работает в двух основных режимах: «местное управление» (МУ) и «телеуправление» (ТУ). Режим работы задается переключателем, установленным на панели ячейки и подключенным к соответствующему входу устройства.

В режиме ТУ устройство выполняет все функции автоматического управления ячейкой и функции устройства телемеханики, включая телеуправление ячейкой с диспетчерского пункта.

В режиме МУ устройство выполняет все функции, кроме функции автоматического повторного включения (АПВ) и телеуправления ячейкой с диспетчерского пункта. Функции сбора и передачи телесигнализации и телеизмерений остаются активными.

А.3 Ручное отключение АВ ячейки

Устройство обеспечивает безусловное отключение АВ ячейки в случае нажатия оператором кнопки «ОТКЛ» на панели ячейки, подключенной к соответствующему входу устройства. Отключение производится независимо от режима работы ячейки – МУ или ТУ. Отключение АВ ячейки кнопкой «ОТКЛ» в режиме ТУ запрещает автоматическое повторное включение АВ (блокирует алгоритм функции АПВ).

А.4 Отключение по аварийному сигналу

Устройство обеспечивает безусловное отключение АВ ячейки в случае появления активного сигнала на входе «ЗЗ» - «земляная защита» устройства. Отключение производится независимо от режима работы ячейки – МУ или ТУ. Отключение АВ ячейки по сигналу «ЗЗ» в режиме ТУ запрещает автоматическое повторное включение АВ (блокирует алгоритм функции АПВ).

При появлении сигнала «ЗЗ», независимо от состояния АВ (включен или выключен), на лицевой панели устройства загорается индикатор «ЗЗ».

А.5 Тепловая защита контактной сети

Функция тепловой защиты контактной сети (ТЗКС), иначе - защиты от малых токов короткого замыкания (МТКЗ), предназначена для отключения ячейки при приближении расчетной температуры контактного провода к температуре отжига меди.

Устройство производит непрерывное измерение тока нагрузки фидера и на его основании рассчитывает вероятную температуру контактного провода. При достижении предельного значения температуры провода, устройство производит безусловное отключение АВ ячейки. Отключение производится независимо от режима работы ячейки – МУ или ТУ. Отключение АВ ячейки по ТЗКС в режиме ТУ запрещает автоматическое повторное включение АВ (блокирует алгоритм функции АПВ).

При срабатывании ТЗКС на лицевой панели устройства загорается индикатор «ТЗКС». Этот индикатор фиксирует причину отключения АВ.

А.6 Автоматическое повторное включение (АПВ)

В случае самостоятельного (не по команде устройства) отключения АВ в режиме ТУ, устройство с заданной задержкой времени автоматически дает команду на включение АВ. Начало работы функции АПВ сигнализируется загоранием индикатора «АПВ» на лицевой панели устройства.

А.7 Определение короткого замыкания на линии

Если в течение 2 с от момента включения АВ командой со стороны устройства произойдет автоматическое отключение АВ, устройство определит короткое замыкание на линии. В этом случае функция АПВ будет заблокирована, а на лицевой панели устройства загорится индикатор «БАПВ».

А.8 Анализ исправности АВ и ПЗШ

Положение АВ и ПЗШ определяется по состоянию пар блок-контактов, соответствующих состоянию «включен» и «отключен» каждого коммутационного аппарата. Блок-контакты подключаются к соответствующим входам устройства. Состояние коммутационного аппарата при различном их положении приведено в таблице А1.

Таблица А.1

Контакт включения	Контакт отключения	Состояние коммутационного аппарата
Замкнут	Разомкнут	Включен
Разомкнут	Замкнут	Отключен
Разомкнут	Разомкнут	Не определено
Замкнут	Замкнут	Неисправен

Устройство автоматически анализирует состояние блок-контактов АВ.

В случае если состояние «не определено» или «неисправен» продолжается более 2 с, на лицевой панели устройства загорается индикатор неисправности АВ «НАВ».

При неисправном состоянии блок-контактов работают только функции, связанные с отключением АВ. Включение АВ по команде ТУ и функция АПВ не работают.

А.9 Управление звуковой сигнализацией

В устройстве предусмотрена возможность управления включением и отключением общестанционной звуковой и/или световой сигнализации. Управление осуществляется с помощью выходного реле «ЗВ» модуля TR02А КРУ.

Контакт реле «ЗВ» замыкается каждый раз, когда измеренное устройством значение напряжения на линии становится выше или ниже установленного порога, включая, таким об-

разом, установленный на тяговой подстанции сигнальный звонок или зуммер. Одновременно с замыканием контакта на лицевой панели устройства загорается индикатор «ЗВ».

Функция управления звуковой сигнализацией может быть отключена при использовании устройства для управления ячейкой запасной шины.

А.10 Индикация несоответствия

Устройство может управлять сигнальной лампой несоответствия, устанавливаемой на панели ячейки. Управление осуществляется с помощью выходного реле «НЕС» модуля TR02A КРУ.

Контакт реле «НЕС» замыкается, загорая подключенную к нему сигнальную лампу, если выполняется, хотя бы одно из перечисленных ниже условий:

- устройство переключено в режим МУ;
- отсутствует сигнал на входе «КПВ» устройства (отсутствует питание АВ);
- отсутствует сигнал на входе «КПП» устройства (отсутствует питание привода разъединителя запасной шины);
- включена звуковая сигнализация (замкнуто реле «ЗВ»).

Одновременно с замыканием контакта реле «НЕС» на лицевой панели устройства загорается индикатор «НЕС».

А.11 Телесигнализация

Устройство собирает, регистрирует и передает на диспетчерский пункт (ДП) дискретные сигналы о состоянии оборудования ячейки, сигналы о состоянии и режимах работы самого устройства.

Часть дискретных сигналов собирается и передается непосредственно с входов телесигнализации устройства, а часть сигналов формируется внутри устройства в процессе работы функций автоматического управления (таблица А.2).

Таблица А.2

№ сигнала	Вход	Наименование (линейная/ запасная ячейки)	Назначение в режиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматки
ТС1	АВВК	АВ включен	Передача в ДП сигнала состояния АВ - включено	Используются для идентификации состояния АВ
ТС2	АВОТ	АВ отключен	Передача в ДП сигнала состояния АВ - отключено	
ТС3	ПОШ	Переключатель на основной шине / ЗШ включена	Передача в ДП сигнала положения ОШ шинного переключателя / состояния «включено» разъединителя ЗШ	Не используется

Продолжение таблицы А.2

№ сигнала	Вход	Наименование (линейная/ запасная ячейки)	Назначение в режиме устройства те- лемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТС4	ПЗШ	Переключатель на запасной шине / ЗШ отключена	Передача в ДП сигнала положения ЗШ шинного переключателя / состоя- ния «отключено» разъе- динителя ЗШ	Не используется
ТС5	КПВ	Контроль пита- ния АВ	Передача в ДП сигнала наличия питания цепей АВ	При отсутствии сигнала замыкает реле «НЕС»
ТС6	КПП	Контроль пита- ния привода пе- реключателя	Передача в ДП сигнала наличия питания цепей привода шинного пере- ключателя	При отсутствии сигнала замыкает реле «НЕС»
ТС7	«ЗЗ»	Земляная защита	Не используется	По данному сигна- лу ЗЗ производится отключение АВ с запретом АПВ и зажигается индика- тор «ЗЗ»
ТС8	ТС8	[резерв]	ТС8	Не используются
ТС9	ТС9	[резерв]	ТС9	
ТС10	ТС10	[резерв]	ТС10	
ТС11	ТС11	[резерв]	ТС11	
ТС12	ТС12	[резерв]	ТС12	
ТС13	МУ	Режим «МУ» (от переключателя на панели ячей- ки)	Передача в ДП сигнала состояния переключателя «МУ» на панели ячейки (ячейка в ручном управ- лении)	«МУ» в активном состоянии блоки- рует исполнение команд ТУ, отклю- чает функцию АПВ и включает сигнал несоответствия

Продолжение таблицы А.2

№ сигнала	Вход	Наименование (линейная/ запасная ячейки)	Назначение в режиме устройства те- лемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТС14	КВЗ	Квитирование звонка (кнопка на панели ячей- ки)	Не используется	По данному сигна- лу размыкается ре- ле «ЗВ» (отключе- ние сигнала вклю- чения звонка)
ТС15	ТС15	[резерв]	ТС15	Не используются
ТС16	ОТКЛ	Кнопка «ОТКЛ» на панели ячейки	Передача в ДП сигнала нажатия кнопки «ОТКЛ» на панели ячейки	По данному сигна- лу производится отключение АВ с запретом АПВ
ТС17	-	ТЗКС	Передача в ДП сигнала о срабатывании тепловой защиты контактной сети	По данному сигна- лу производится отключение АВ с запретом АПВ и зажигается индика- тор «ТЗКС»
ТС18	-	АПВ	Передача в ДП сигнала о работе АПВ	Не используется
ТС19	-	Блокировка АП	Передача в ДП сигнала о неудачном включении АВ	По данному сигна- лу производится запрет АПВ
ТС20	-	Неисправность АВ	Передача в ДП сигнала об неопределенном состоя- нии АВ (неисправности)	По данному сигна- лу производится запрет АПВ

Все телесигналы регистрируются и передаются в диспетчерский пункт с привязкой к единому астрономическому времени.

А.12 Телеизмерения

Нормирующие измерительные преобразователи, подключаемые к входам устройства, позволяют измерять значения тока фидера и напряжений на фидере и шинах. Также в качестве телеизмерения доступно значение расчетной температуры контактного провода, вычисляемого при работе алгоритма ТЗКС. Измеренные и расчетные значения передаются в диспетчер-

ский пункт с привязкой к единому астрономическому времени, а также участвуют в работе функций автоматического управления (таблица А.3).

Таблица А.3

№ сигнала	Вход	Наименование (линейная/запасная ячейки)	Назначение в режиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТИ1	I	Ток фидера/ ток через ячейку ЗШ	Передача в ДП текущего значения тока фидера/ тока через ячейку ЗШ	Значение тока используется для оценки текущей температуры контактного провода в функции ТЗКС
ТИ2	U	Напряжение на фидере/ напряжение на ЗШ	Передача в ДП текущего значения напряжения на фидере/ напряжения на ЗШ	Анализ появления и пропадания напряжения на фидере используется для включения общего звукового сигнала на подстанции
ТИ3	Uш	Напряжение на ОШ (только для устройства ячейки ЗШ)	Передача в ДП текущего значения напряжения на ОШ	Не используется
ТИ4	ТИ4	[резерв]		
ТИ5	ТИ5	[резерв]		
ТИ6	ТИ6	[резерв]		
ТИ7	-	Температура контактного провода	Передача в ДП текущего оценочного значения температуры контактного провода	По превышению заданного предела температуры, устройство отключает АВ с запретом АПВ и зажигает индикатор «ТЗКС»

А.13 Телеуправление

Функция телеуправления доступна как для ряда выходных управляющих реле, расположенных в модуле TR02А, так и для операций управления внутренними функциями устройства (таблица А.4).

Таблица А.4

№ ка-нала	Вы-ход	Наименование	Тип	Назначение в ре-жиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автома-тики
ТУ1	АВ	Управление АВ	2-поз.	Исполнение коман-ды вклюече-ния/отключения АВ из ДП	Управление АВ при исполнении функций ЗЗ, ТЗКС, нажатия кнопки «Откл», АПВ
ТУ2	ПЗШ	Управление пере-ключателем	2-поз	Исполнение коман-ды вклюече-ния/отключения переключателя за-пасной шины из ДП	Не используется
ТУ3	ЗВ	Управление звон-ком	1-поз. пост.	Не используется	Замыкается при изме-нении напряжения на фидере и размыкается при нажатии кнопки квитирования звонка или по истечении за-данного времени
ТУ4	НЕС	Управление сиг-нальной лампой несоответствия	1-поз. пост.	Не используется	Замыкается при нали-чии одного из событий: режим МУ, отсутствует питание АВ, отсутству-ет питание привода или включен звонок (ТУ3). Отключается при от-сутствии всех событий
ТУ5	-	Сброс сигналов	1-поз.	В выключенном состоянии АВ снимает сиг-налы «ТЗКС», «Блокировка АПВ» и гасит индикаторы «ЗЗ», «ТЗКС» и «Блк.АПВ»	

Для телеуправления из диспетчерского пункта автоматическим выключателем ячейки и переключателем запасной шины используются двухпозиционные команды телеуправления с отдельными контактами реле на включение и отключение (переключение). Исполнение указанных команд телеуправления возможно только в режиме «ТУ».

По умолчанию, для снижения времени задержки передачи и исполнения команд ТУ, все команды работают в одноэтапном режиме. В технически обоснованных случаях (например, при низком качестве каналов связи), для повышения надежности выполнения команд ТУ возможно использование двухэтапного режима телеуправления.

Приложение Б
(обязательное)

Устройство «ТМЗ» КВА выпрямительного агрегата

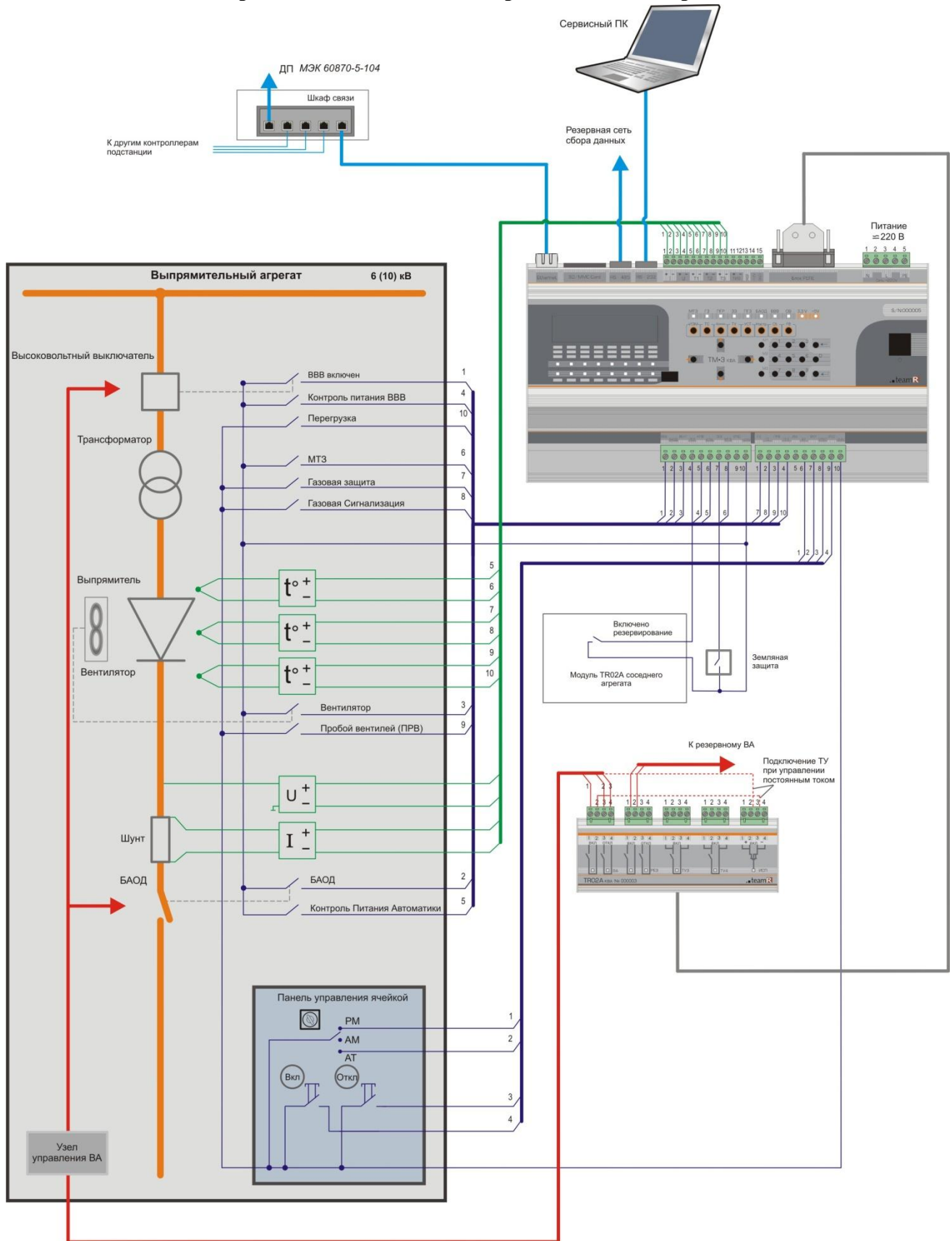


Рисунок Б.1 – Схема соединений

Б.1 Функции

Устройство «ТМЗ» КВА обеспечивает автоматическое управление узлами выпрямительных агрегатов 6 (10) – 0,6 (0,8) кВ, а также выполняет функции устройства телемеханики.

В составе агрегата устройство осуществляет прием сигналов:

- положения высоковольтного выключателя (ВВВ) и быстродействующего автоматического выключателя обратного действия (БАОД);
- аварийных и предупредительных сигналов ВВВ, трансформатора, выпрямительных блоков и БАОД,
- состояния вентилятора принудительного охлаждения блока выпрямителей, состояния цепей питания приводов ВВВ и БАОД,
- внешнего управления включением, измерение выходного напряжения и тока выпрямителей,
- температуры выпрямительных блоков.

На основании принятой информации, устройство выполняет функции автоматического включения и отключения ВА, в котором он установлен, а также генерирует команду дистанционного включения резервного ВА.

Б.2 Режимы работы

Устройство работает в трех основных режимах:

- РМ – «раздельное местное управление»;
- АМ – «автоматическое местное управление»;
- АТ – «автоматическое и телеуправление».

Режим работы задается переключателем, установленным на панели агрегата и подключенным к входам «РМ» и «АТ» устройства.

В режиме АТ устройство выполняет все функции автоматического управления ВА и функции устройства телемеханики, включая телеуправление ВА с диспетчерского пункта.

В режиме АМ устройство выполняет все функции автоматического управления ВА, а также функции сбора и передачи в диспетчерский пункт телесигнализации и телеизмерений. Телеуправление ВА в данном режиме не работает.

В режиме РМ устройство не выполняет никаких функций автоматики и не исполняет команд телеуправления, но данные телесигнализации и телеизмерения передаются на диспетчерский пункт.

Б.3 Ручное включение ВА

При подаче сигнала на вход «ВКЛ» устройства от соответствующей кнопки на панели управления ВА (по умолчанию – замыкание контакта) в режиме АМ устройство вырабатывает команду включения ВА.

В случае, если на момент включения ВА находится в аварийном состоянии, команда включения будет автоматически заблокирована (не будет исполнена).

Б.4 Ручное отключение ВА

В режимах АМ и АТ устройство обеспечивает безусловное отключение ВА в случае нажатия оператором кнопки «ОТКЛ» на панели управления ВА, подключенной к соответствующему входу устройства.

Б.5 Отключение ВА по аварийным сигналам

В режимах АМ и АТ устройство обеспечивает безусловное отключение ВА в случае появления активного сигнала на любом из следующих входов «ЗЗ» – «земляная» защита, «МТЗ» – «максимальная токовая защита ВВВ» или «ГЗ» – «газовая защита трансформатора».

При появлении перечисленных аварийных сигналов на входах устройства, независимо от состояния ВА (включен или выключен), на лицевой панели устройства загораются соответствующие индикаторы: «ЗЗ», «МТЗ» или «ГЗ». Эти индикаторы фиксируют причину отключения ВА, если он был включен, или факт появления аварийных сигналов, если ВА был выключен или находился в режиме РМ.

Б.6 Контроль температуры выпрямительных блоков

Три измерительных входа устройства предназначены для подключения датчиков температуры выпрямительных блоков ВА. Устройство непрерывно измеряет и анализирует температуру по всем трем входам и в момент, когда наибольшее из трех измеренных значений превысит первое пороговое значение (по умолчанию 70 °С), устройство выработает команду включения резервного ВА (сработает реле «ВКЛ» группы «РЕЗ» на модуле реле TR02A).

Если температура блоков выпрямителей будет продолжать повышаться, то по достижении второго порогового значения (по умолчанию 90 °С), устройство сформирует команду отключения ВА по причине перегрева.

При достижении температурой значения перегрева, независимо от состояния ВА (включен или отключен) и от режима работы устройства, на лицевой панели устройства загорается индикатор «ПГВ». Этот индикатор фиксирует причину отключения ВА, если он был включен, или факт перегрева блоков выпрямителей, если ВА был выключен или находился в режиме РМ. Функция отключения работает только в режимах АМ и АТ.

Б.7 Отключение ВА при перегрузке

Если на входе «ПГЗ» устройства появляется и удерживается более 9 с сигнал перегрузки (по умолчанию – замыкание контакта), устройство вырабатывает команду включения резервного выпрямительного агрегата (сработает реле «ВКЛ» группы «РЕЗ» на модуле реле TR02A).

Если сигнал перегрузки не исчез после подключения резервного ВА, через 171 с устройство выдаст команду отключения ВА. При этом на лицевой панели устройства, независимо от состояния ВА (включен или отключен) и от режима его работы, загорается индикатор «ПГЗ». Этот индикатор фиксирует причину отключения ВА, если он был включен, или факт появления сигнала перегрузки, если ВА был выключен или находился в режиме РМ. Функция отключения работает только в режимах АМ и АТ.

Б.8 Отключение ВА при отказе вентилятора

В случае, если ВА имеет вентилятор принудительного охлаждения трансформатора или выпрямительных блоков, устройство обеспечивает отключение ВА в случае его неисправности.

Контроль исправности вентилятора осуществляется с помощью ветрового датчика, подключаемого к входу «ВЕНТ» устройства. Исправное состояние вентилятора по умолчанию соответствует замкнутому состоянию контакта датчика.

Решение об отключении ВА принимается устройством в случаях, если вентилятор не включился через 3 с после включения ВА, или через 3 с после отключения вентилятора по любой причине. Функция отключения работает только в режимах АМ и АТ.

Б.9 Доотключение ВА

Доотключение ВА - функция, обеспечивающая выдачу дополнительной команды на отключение ВА в случаях, когда по какой либо причине произошло отключение одного из коммутационных аппаратов агрегата – ВВВ или БАОД. Функция доотключения работает только в режимах АМ и АТ.

Если в процессе работы ВА произвольно отключится ВВВ, а БАОД при этом остается включенным, устройство выработает команду отключения ВА для принудительного отключения БАОД и перевода всего ВА в положение «отключен».

То же произойдет в случае произвольного отключения БАОД при включенном ВВВ, но только если исправны цепи питания БАОД.

Б.10 Довключение ВА

Распространенной причиной самопроизвольного отключения некоторых типов БАОД при отсутствии аварийной ситуации на выходе ВА является кратковременный провал напряжения питания, отпускающий блокирующую катушку привода выключателя. В этом случае производить доотключение ВА нецелесообразно. Вместо этого производится довключение, т.е. выработка устройством дополнительной команды включения ВА для возврата его в состояние «включено».

С момента получения сигнала об отключении БАОД устройство анализирует состояние входа «КПА» (контроль питания автоматики привода БАОД). Если фиксируется пропадание сигнала «КПА» на время, меньшее 2 с, устройство вырабатывает команду включения ВА. Если питание привода пропадает на время, превышающее 2 с, вырабатывается команда отключения ВА.

Функция довключения работает только в режимах АМ и АТ.

Б.11 Отключение ВА при неполном включении

В режиме АМ или АТ при включении ВА устройство анализирует состояние ВВВ и БАОД. Если в течение 2 с после начала включения ВА оба коммутационных аппарата не включатся, устройство выработает команду отключения ВА.

Б.12 Включение ВА по внешней команде

В схемах тяговых подстанций, использующих резервирование ВА, возможно использование встроенной в устройство функции принудительного включения ВА как резервного по команде, полученной от устройства другого ВА (в случае его перегрева или перегрузки).

В режимах АМ и АТ устройство подает команду на включение ВА в случае появления сигнала на входе «РЕЗ».

Команда не будет выполнена, если ВА уже находится во включенном состоянии или включение заблокировано из-за его неисправности.

Б.13 Блокировка включения ВА

Перед исполнением любой команды включения ВА, устройство анализирует исправность ВА. Включение ВА блокируется, если на входах устройства активен хотя бы один из аварийных сигналов «ПРВ» (пробой вентиляей), «ГЗ» (газовая защита трансформатора), «МТЗ» (максимальная токовая защита), «ЗЗ» (земляная защита) или имеется перегрев выпрямительных блоков.

При блокировке команды включения по указанным причинам, на диспетчерский пункт посылается сигнал отказа от включения ВА, а на лицевой панели устройства загорается индикатор «ОВ».

Б.14 Анализ состояния ВА

Состояние ВА определяется по сигналам положения ВВВ и БАОД в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1

Блок-контакт ВВВ	Блок-контакт БАОД	Состояние выпрямительного агрегата
Замкнут	Замкнут	Включен
Разомкнут	Разомкнут	Отключен
Разомкнут	Замкнут	Не определено
Замкнут	Разомкнут	Не определено

Устройство фиксирует состояние «не определено», если в течение 2 с после любого изменения состояния коммутационных аппаратов ВА не перейдет в одно из двух состояний: «включен» или «отключен».

Б.15 Телесигнализация

Устройство собирает, регистрирует и передает на диспетчерский пункт (ДП) дискретные сигналы о состоянии оборудования выпрямительного агрегата и состоянии и режимах работы самого устройства.

Часть дискретных сигналов собирается и передается непосредственно с входов телесигнализации устройства, а часть сигналов формируется внутри устройства в процессе работы функций автоматического управления (таблица Б.2).

Таблица Б.2

№ сигнала	Вход	Наименование	Назначение в режиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТС1	ВВВ	ВВВ включен	Передача в ДП сигнала состояния ВВВ - включено	Используется для определения состояния ВА
ТС2	БАОД	БАОД включен	Передача в ДП сигнала состояния БАОД - включено	Используется для определения состояния ВА
ТС3	ВЕНТ	Вентилятор включен	Передача в ДП сигнала состояния вентилятора - включено	При наличии вентилятора при отсутствии сигнала производится отключение ВА
ТС4	РЕЗ	Включение резерва	Передача в ДП сигнала включения ВА как резервного	Включает ВА как резервный. В отключении не участвует
ТС5	КПВ	Контроль предохранителей и питания привода ВВВ	Передача в ДП сигнала контроля предохранителей и контроля питания привода ВВВ	Не используется
ТС6	КПА	Питание автоматики	Контроль наличия питания цепей автоматики	Довключение при кратковременном (менее 2 с) провале питания
ТС7	ЗЗ	Земляная защита	Передача в ДП сигнала - Сработала ЗЗ	Отключение ВА при срабатывании земляной защиты
ТС8	МТЗ	МТЗ	Передача в ДП сигнала - Сработала МТЗ ВВВ	Отключение ВА при срабатывании МТЗ ВВВ
ТС9	ГЗ	Газовая защита	Передача в ДП сигнала - Сработала ГЗ	Отключение ВА при срабатывании ГЗ
ТС10	ГС	Газовая сигнализация	Газовая сигнализация	Не используется

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Вход	Наименование	Назначение в режиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТС9	ГЗ	Газовая защита	Передача в ДП сигнала - Сработала ГЗ	Отключение ВА при срабатывании ГЗ
ТС10	ГС	Газовая сигнализация	Газовая сигнализация	Не используется
ТС11	ПРВ	Пробой вентиляей	Передача в ДП сигнала пробоя вентиляей	Блокировка включения ВА
ТС12	ПГР	Перегрузка	Передача в ДП сигнала перегрузки	Подача команды включения резерва через 9 с после появления сигнала и отключение ВА при удержании сигнала на входе более 180 с
ТС13	PM	PM (от переключателя на панели агрегата)	Передача в ДП сигнала - Агрегат в отдельном местном управлении	Блокировка ТУ и функций автоматики устройства
ТС14	АТ	АТ (от переключателя на панели агрегата)	Передача в ДП сигнала - Агрегат в автоматическом режиме с телеуправлением	Разрешение функций автоматического и телеуправления
ТС15	ВКЛ	Кнопка «ВКЛ» на панели агрегата	Нажата кнопка «ВКЛ»	Включение ВА в режиме АМ
ТС16	ОТКЛ	Кнопка «ОТКЛ» на панели агрегата	Нажата кнопка «ОТКЛ»	Отключение ВА

Все телесигналы регистрируются и передаются в диспетчерский пункт с привязкой к единому астрономическому времени.

Б.16 Телеизмерения

Нормирующие измерительные преобразователи, подключаемые к входам устройства, позволяют измерять значения выходного тока и напряжения агрегата, а также температуры блоков выпрямителей (до трех блоков). Измеренные значения передаются в диспетчерский пункт с привязкой к единому астрономическому времени, а также участвуют в работе функций автоматического управления (таблица Б.3).

Таблица Б.3

№ сигнала	Вход	Наименование	Назначение в режиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТИ1	I	Ток агрегата	Передача в ДП текущего значения тока агрегата	Не используется
ТИ2	U	Напряжение на выходе ВА	Передача в ДП текущего значения напряжения на выходе ВА	Не используется
ТИ3	T1	Температура блока выпрямителей 1	Передача в ДП значения температуры блока выпрямителей 1	Отключение и блокировка включения ВА
ТИ4	T2	Температура блока выпрямителей 2	Передача в ДП значения температуры блока выпрямителей 2	Отключение и блокировка включения ВА
ТИ5	T3	Температура блока выпрямителей 3 (если есть)	Передача в ДП значения температуры блока выпрямителей 2	Отключение и блокировка включения ВА
ТИ6	ТИ6	[резерв]		

Б.17 Телеуправление

Функция телеуправления доступна как для ряда выходных управляющих реле, расположенных в модуле реле TR02A, так и для операций управления внутренними функциями устройства (таблица Б.4).

Таблица Б.4

№ канала	Выход	Наименование	Тип	Назначение в режиме устройства телемеханики	Назначение в режиме контроллера автоматики
ТУ1	ВА	Управление ВА	2-поз.	Включение/отключение ВА по ТУ	Включение и отключение ВА по алгоритмам автоматики
ТУ2	Включение резервного агрегата	Включение резервного агрегата	2-поз	Не используется	Выход «Вкл» используется для включения резервного агрегата
ТУ3	ТУ3	[резерв]	1-поз. пост.		

Продолжение таблицы Б.4

№ ка-нала	Выход	Наимено-вание	Тип	Назначение в ре-жиме устройства телемеханики	Назначение в режи-ме контроллера ав-томатики
ТУ4	ТУ4	[резерв]	1-поз. пост.		
ТУ5	Сброс сигналов	Сброс сигналов	1-поз.	В выключенном состоянии ВА снимает сигналы «Перегрев», «Отказ вкл.», флаг «Рез.ВА вкл.» и гасит индикаторы «ЗЗ», «МТЗ», «ГЗ», «Перегрев», «Перегрузка» и «Отказ вкл.»	

Для телеуправления ВА из диспетчерского пункта используются двухпозиционные команды телеуправления с отдельными контактами реле на включение и отключение (переключение). Исполнение указанных команд телеуправления возможно только в режиме «ТУ».

