

ЗАО «Вабтэк»



42 3296
(код продукции)

УТВЕРЖДЕН
ТЛАС.411125.022-01 РЭ-ЛУ

УСТРОЙСТВА ТЕЛЕМЕХАНИКИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
«ТМЗР»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЛАС.411125.022-01 РЭ

Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗР» соответствуют требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" и ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Сертификат соответствия № ТС RU С-RU.ME83.B.00205 от 26.05.2015 г.

Содержание

1	Описание и работа устройства	5
1.1	Описание и работа	5
1.1.1	Назначение устройства «ТМЗР»	5
1.1.2	Основные технические характеристики	5
1.1.3	Состав и комплект поставки	15
1.1.4	Устройство и работа «ТМЗР»	16
1.1.5	Основные функции	18
1.1.6	Телемеханические протоколы обмена информацией	19
1.1.7	Синхронизация	20
1.1.8	Управление видом информации, выводимой на дисплей	21
1.1.9	Конструкция	23
1.1.10	Маркировка	26
1.1.11	Упаковка	26
1.2	Описание и работа составных частей устройства «ТМЗР»	27
1.2.1	Основной модуль ТМЗР	27
1.2.2	Модуль клавиатуры ТМЗRKEY	27
1.2.3	Блоки реле ТЕ37Rx (ТЕ38Rx)	30
1.2.4	Внешние блоки ввода ТС/ТИТ	32
1.2.5	Внешние блоки питания	35
1.2.6	Внешние блоки телеуправления	36
2	Использование по назначению	38
2.1	Указание мер безопасности	38
2.2	Условия эксплуатации	38
2.3	Подготовка устройства «ТМЗР» к использованию	38
2.4	Монтаж устройства	38
2.5	Подключение внешних связей	39
2.5.1	Подключение цепей ТС	39
2.5.2	Подключение цепей ТИТ	42
2.5.3	Подключение цепей ТУ	43
2.5.4	Подключение цепей интерфейсов Ethernet	45
2.5.5	Подключение цепей интерфейсов RS-232	45
2.5.6	Подключение цепей интерфейсов RS-485	46
2.5.7	Подключение цепей основного питания	47
2.6	Проверка изоляции	48
2.6.1	Проверка сопротивления изоляции	48
2.6.2	Проверка электрической прочности изоляции	48
2.7	Включение устройства	50
2.8	Конфигурирование устройства	50
3	Техническое обслуживание	51
3.1	Периодичность технического обслуживания	51
4	Текущий ремонт	53
4.1	Общие указания	53
4.2	Основные неисправности и способы их устранения	53
5	Хранение	54
6	Транспортирование	54
7	Утилизация	54
8	Реализация	54
9	Сроки службы и гарантии изготовителя	54

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

Полное наименование: устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗР».

Сокращенное наименование: устройство «ТМЗР».

Устройство «ТМЗР» соответствует требованиям ГОСТ 26.205-88.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию устройства «ТМЗР» 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.

Обозначение устройства при заказе:

«Устройство телемеханики

многофункциональное W N6 S16 Tx »

ТМЗР

где:

W - опциональная функция «Осциллографический регистратор»;

N6 - 6 аналоговых входов ТИ - опция телеизмерения;

S16 – 16 дискретных входов ТС- опция телесигнализации;

Tx - опция телеуправления,

где:

T2 - (2 канала ТУ) – при подключении блока реле ТЕ37R2 (ТЕ38R2) - опция телеуправления;

T3 - (3 канала ТУ) – при подключении блока реле ТЕ37R3 (ТЕ38R3) - опция телеуправления;

T4 - (4 канала ТУ) – при подключении блока реле ТЕ37R4 (ТЕ38R4) - опция телеуправления.

При отсутствии опции в модели, соответствующее обозначение не используется.

Пример записи устройства при заказе:

Устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗР W N6S16T4».

Перечень принятых сокращений:

ОВ – оптоволокно;

КП – контролируемый пункт;

ПУ – пункт управления;

ТС – сигнал телесигнализации;

ТИТ – сигнал телеизмерения;

ТУ – команда телеуправления.

1 Описание и работа устройства

1.1 Описание и работа

1.1.1 Назначение устройства «ТМЗР»

Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗР» 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 локальных и удаленных объектах электро- и теплоэнергетики, водоснабжения, нефтяной и газовой промышленности, крупных промышленных предприятий, коммунального хозяйства, железнодорожного транспорта, городского электротранспорта и др.

Устройства обеспечивают:

- 1) сбор дискретной 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) архивирование данных;
- 7) осциллографирование аварийных, переходных и нормальных режимов электрической сети;
- 8) возможность задания функций автоматического управления в соответствии с алгоритмами работы;
- 9) параметризацию и просмотр текущей и архивной информации с помощью стандартного Web-браузера.

1.1.2 Основные технические характеристики

1.1.2.1 Информационная емкость

Информационная емкость приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Информационная емкость устройств и внешних блоков

Наименование сигнала	Количество сигналов					
	ТМЗР	ТЕ306N12S48	ТЕ306N12S16	ТЕ306N00S48	ТЕ306N00S16	ТЕ307Т8
Объекты телесигнализации (ТС)	16	48	16	48	16	-
Каналы текущих телеизмерений (ТИ)	6	12	12	-	-	-
Выход двухпозиционного телеуправления (ТУ)	2 ¹⁾	-	-	-	-	8
¹⁾ – При использовании блока реле.						

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	Поддерживаемые протоколы обмена	Скорость обмена	Назначение
RS-485/ SYNC IN	Физическая пара	600	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	до 460,8 кбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии, для подключения устройств синхронизации (GPS, DF01)
RS-485-1	Физическая пара	70	STRP485M	до 4 Мбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии
RS-485-2	Физическая пара	600	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	до 460,8 кбит/с	
RS-232	Физическая трехпроводная линия, (GSM, телефонная линия)	30	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	до 460,8 кбит/с	Связь с технологическим ПК, с внешними модемами, с устройствами защиты, автоматике и учета, с локальными средствами отображения
Ethernet (10/100 Base-T Fast Ethernet II IEEE 802.3)	Витая пара категории 5	100	TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	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.

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⁾	+ 11,5	24	+ 36	В
Напряжение между выводами датчика в разомкнутом состоянии	23	24	25	В
Сопротивление замкнутого датчика	0	-	150	Ом
Сопротивление разомкнутого датчика	50	-	∞	кОм
Ток через замкнутый датчик (класс тока 1 по ГОСТ Р МЭК 870-3-93)	2,2	2,4	2,6	мА
Период опроса датчиков	-	-	100	мкс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	3000	-	В
¹⁾ - В таблице приведены значения уровней входных сигналов, устанавливаемые на предприятии-изготовителе.				

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	

1.1.2.4 Входы телеизмерений (ТИ)

Входы ТИТ устройств «ТМЗР» и блоков ввода ТС/ТИТ представляют собой аналоговые входы для подключения датчиков и измерительных преобразователей с нормированным выходным током от минус 5 до плюс 5 мА и от 0 (+ 4) до плюс 20 мА.

Разнообразие диапазонов обеспечивается вариантами исполнения устройств «ТМЗР» и блоков ввода ТС/ТИТ, характеристики которых представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Варианты исполнения устройств «ТМЗР» и блоков ввода ТС/ТИТ

Тип устройства	Входной диапазон, мА	Диапазон датчика, мА	Класс точности
ТМЗР	от - 5 до 5	от 0 до 5	0,2
		от - 5 до 5	
ТЕ306N12S48A1 ТЕ306N12S16A1	от 0 до 20	от 4 до 20	
		от 0 до 20	
ТЕ306N12S48A2 ТЕ306N12S16A2	от 0 до 5	от 0 до 5	
ТЕ306N12S48A3 ТЕ306N12S16A3	от -5 до 5	от -5 до 5	

Электрические и временные характеристики входов ТИТ соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 870-3-93 и представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Электрические и временные характеристики входов ТИ

Характеристика	Мин.	Тип	Макс.	Ед. изм.
Входной диапазон АЦП: ТМЗР ТЕ306N12Sxx	- 12 - 5 0	-	+ 12 + 5 + 20	мА
Сопротивление нагрузки	-	-	500	Ом
Разрядность преобразования ТМЗР ТЕ306N12Sxx	-	16 12	-	
Разрядность передачи для протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	-	16	-	
Период опроса входов	-	200	-	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)	-	3000	-	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 объ-

ектов. Каналы ТУ построены по двухпозиционной схеме и выполнены в виде двухканальных блоков реле ТЕ32R2.

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

Устройства «ТМ3R», реализующие функции телеуправления, имеют самодиагностику, защиту от сбоев и отказов программного обеспечения и защиту от различных видов аварий источников питания. Самодиагностика проводится циклически с периодом от 0,1 с до 20 мин (точное значение параметрируется).

Устройство «ТМ3R» и блок реле ТЕ37Rx (или ТЕ38Rx) соединяются между собой кабелем. Длина кабеля определяется при заказе (500, 1000 мм).

Блоки ТЕ307Т8 подключаются к устройству «ТМ3R» через интерфейс RS-485 по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Электрические и временные характеристики выходов ТУ указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Электрические и временные характеристики выходов ТУ

Характеристика	Мин.	Тип	Макс.	Ед. изм.
Коммутируемое напряжение переменного тока	0,50	-	250	В
Коммутируемый переменный ток	0,05	-	5	А
Коммутируемое напряжение постоянного тока	0,50	-	250	В
Коммутируемый постоянный ток: - при напряжении 24 В - при напряжении 220 В - при напряжении 250 В	0,05 0,05 0,05	-	8 0,1 / 5 ¹⁾ 3 ¹⁾	А
Время действия команды телеуправления	-	3 ²⁾	-	с
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	2500	-	В
¹⁾ - При использовании твердотельного реле.				
²⁾ – значение по-умолчанию, изменяемый параметр.				

1.1.2.6 Электропитание

1.1.2.6.1 Электропитание устройств «ТМЗР» осуществляется от одного из перечисленных источников:

- от основного источника питания переменного тока;
- от основного и резервного источников питания постоянного тока;
- от внутреннего резервного источника питания, предназначенного, в том числе, для корректного завершения задач и выключения счетчика при отсутствии внешнего источника питания.

1.1.2.6.2 Характеристики электропитания устройств «ТМЗР» от сети переменного тока, соответствующее ГОСТ Р 51179-98, указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Параметры электропитания устройств от сети переменного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 90 до 265	В	Класс АСх ГОСТ Р 51179-98
Номинальная частота	50	Гц	
Расширенный рабочий диапазон частоты	от 47 до 63	Гц	
Несинусоидальность, не более	10	%	Класс Н2 ГОСТ Р 51179-98

1.1.2.6.3 Мощность, потребляемая каждым устройством «ТМЗР» от сети переменного тока, не более 20 В·А с учетом потребления модулей реле ТЕЗхRx.

1.1.2.6.4 Параметры электропитания одного устройства «ТМЗР» от источника питания постоянного тока по ГОСТ Р 51179-98 указаны в таблице 9.

Таблица 9 – Параметры электропитания устройств от сети постоянного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 125 до 350	В	Класс DCx 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 «ТМЗР» от сети постоянного тока, не более 20 Вт с учетом потребления модулей реле ТЕЗхRx.

ВНИМАНИЕ!

ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ.

1.1.2.6.6 Параметры внутреннего резервного электропитания устройства «ТМЗР».

Внутренний источник питания должен обеспечивать:

- время непрерывной работы не менее 30 мин;
- время заряда не более 24 ч;
- количество циклов разряд/заряд с сохранением заявленного времени непрерывной работы не менее 500 (обеспечивается характеристиками аккумулятора).

1.1.2.6.7 Характеристики блоков питания TE306W155 и TE306W115, предназначенных для питания внешних блоков, изложены в 1.2.5.

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 устройства соответствуют ГОСТ 26.205-88, группе УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и группе С1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.1.2.7.2 Характеристики климатических воздействий представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Характеристики климатических воздействий

$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, $^\circ\text{C}/\text{ч}$	Тип атмосферы – промышленная (II)	Размещение
- 40	+ 55	от 5 до 100	20	сернистый газ от 20 до 250 мг/(м ² ·сут) хлориды менее 0,3 мг/(м ² ·сут)	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 (от 66 до 106,7 кПа).

1.1.2.7.4 Во время «холодного» запуска (через 20 минут после включения), во время и после воздействия холода (температура до минус 40 $^\circ\text{C}$) устройства нормально функционируют, сохраняя точностные характеристики, и не имеют каких-либо повреждений или изменений, влияющих на функциональные способности.

ВНИМАНИЕ!

«ХОЛОДНЫЙ» СТАРТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО ОТ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

1.1.2.7.5 По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций устройства соответствуют группе М7 по ГОСТ 30631-99.

1.1.2.7.6 По пожарной безопасности устройства «ТМЗР» и внешние блоки соответствуют ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 27483-87, ГОСТ 27484-87, ГОСТ 27924-88.

1.1.2.7.7 Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-96 соответствует IP20. Для увеличения степени защиты необходимо использовать дополнительный конструктив.

1.1.2.7.8 Устройства в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования 5 по ГОСТ 15150-69 и выдерживают температуру от минус 50 до плюс 50 $^\circ\text{C}$ (при максимальной

скорости изменения температуры 20 °С/ч), воздействие относительной влажности 95 % при температуре плюс 25 °С.

1.1.2.7.9 Устройства при хранении соответствуют условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69 и выдерживают температуру от минус 50 до плюс 50 °С (при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч), воздействие относительной влажности 100 % при температуре плюс 25 °С.

1.1.2.8 Электромагнитная совместимость

По уровню помехоустойчивости устройства соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса "А", ГОСТ Р 51317.6.5-2006, СТО 56947007-29.240.044-2010 ОАО «ФСК ЕЭС» и Техническому регламенту ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

Устройство не содержит магниточувствительных элементов, поэтому требования ГОСТ Р 51317.6.5-2006 и СТО 56947007-29.240.044-2010 в части воздействий магнитных полей к устройству не применяются.

Порты интерфейсов RS-232 и RS-485/SYNC IN относятся к сигнальным портам локального типа соединения (l) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

Порты интерфейсов RS-485-1, RS-485-2, Ethernet, входы ТС, ТИ и выходы ТУ относятся к сигнальным портам полевого соединения (f) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

Эмиссия помех от устройства не превосходит требований ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования класса А.

В процессе и после воздействия помех допустим сбой работы индикатора счетчика на время не более 30 с.

Согласно ГОСТ Р 51317.6.5-2006 установлена степень жесткости испытаний для технических средств, предназначенных для применения на электростанциях и подстанциях высокого напряжения (Н).

К портам интерфейсов RS-232 и RS-485/ SYNC IN могут быть применены требования как к сигнальным портам полевого типа соединения (f) при условии применения экранированного кабеля с заземленным экраном, или, при невозможности применения кабеля, применения внешнего блока защиты EM337 (ТЛАС.426475.001).

Полный перечень требований по электромагнитной совместимости приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Требования по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	Степень жесткости
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 5065294	100 А/м	5
Порт корпуса			
Устойчивость к излучаемым радиочастотным электромагнитным полям	ГОСТ 30804.4.3-2013	напряженность испытательного поля - 10 В/м	3
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94	30 А/м	4
Устойчивость к разрядам статического электричества	ГОСТ 30804.4.2-2013	контактный ± 6 кВ воздушный ± 8 кВ	3
Сигнальные порты (RS-485-1, RS-485-2, RS-485/SYNC IN, Ethernet, RS-232, TC, TIT, TY²)			
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	ГОСТ Р 51317.4.12-99	<i>Полевое (TC, TY², TIT, RS-485-1, RS-485-2)</i>	3
		однокр. 2 кВ [П-3], 1 кВ [П-П] повтор. 1 кВ [П-3], 0,5 кВ [П-П]	2
		<i>RS-485/SYNC¹, RS-232¹, Ethernet¹</i> однокр. 2 кВ, повтор. 1 кВ	3,2
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99	<i>Полевое (TIT, TC, TY², RS-485-1, RS-485-2)</i> 2 кВ [П-3], 1 кВ [П-П],	3 2
		<i>Ethernet¹, RS-485/422¹, RS-232¹</i> 2 кВ	3
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013	<i>Полевое (TIT, TC, TY², RS-485-1, RS-485-2, Ethernet)</i> 2 кВ	4
		<i>Локальное (RS-232, RS-485/SYNC)</i> 1 кВ	3
Устойчивость к кондуктивным помехам, в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6-99	10 В	3

Продолжение таблицы 11

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	Степень жесткости
Порты питания постоянным током			
Устойчивость к - провалам напряжения - прерываниям напряжения	МЭК 61000-4-29-2000	ΔU 30 % (1 с); ΔU 60 % (0,1 с) ΔU 100 % (0,5 с)	
Устойчивость к пульсациям напряжения постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000, ГОСТ Р 51317.6.5-2006	пульсации не выше 10 %	3
Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Устойчивость к напряжению промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.16-2000	30 В (длительно); 100 В (1 с)	4
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99	2 кВ [П-3] 1 кВ [П-П]	3 2
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013	4 кВ	4
Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6-99 ГОСТ Р 51317.6.5-2006	10 В	3
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	ГОСТ Р 51317.4.12-99 ГОСТ Р 51317.6.5-2006	однокр. 2 кВ [П-П], 4 кВ [П-3] повтор. 2,5 кВ [П-3], 1 кВ [П-П]	4 3
Порты питания переменным током			
Устойчивость к провалам напряжения	ГОСТ 30804.4.11-2013	3 класс электромагнитной обстановки (ЭМО) 0 % U_t (0,5 периода), 0 % U_t (1 период), 40 % U_t (10 периодов), 70 % U_t (25 периодов), 80 % U_t (250 периодов)	-
Устойчивость к прерываниям напряжения		3 класс ЭМО 0 % U_t (250 периодов)	-
На устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания		3 класс ЭМО 70 % U_t уровень испытательного напряжения; понижение напряжения – резкое; время выдержки при пониженном напряжении – в течение 1 периода; время нарастания напряжения – 25 периодов	-

Продолжение таблицы 11

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	Степень жесткости
На устойчивость к гармоникам и интергармоникам в напряжении сети переменного тока	ГОСТ 30804.4.13-2013	3 класс ЭМО до 12 %	-
Устойчивость к колебаниям напряжения	ГОСТ Р 51317.4.14-2000	3 класс ЭМО ± 20 %	3
Устойчивость к изменениям частоты питания в сети переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000	± 15 % номинальной частоты	4
Устойчивость к кондуктивным помехам, в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6-99	10 В	3
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	ГОСТ Р 51317.4.12-99	однокр. 4 кВ [П-3], 2 кВ [П-П] повтор. 2,5 кВ [П-3], 1 кВ [П-П]	4 3
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013	4 кВ	4
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99	4 кВ [П-3] 2 кВ [П-П]	4 3
Порт функционального заземления			
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013	4 кВ	4
Устойчивость к кондуктивным помехам, в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6-99	10 В	3
Помехоэмиссия			
Радиопомехи от оборудования. Помехоэмиссия	ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТ Р 51318.11-99	<i>Порт корпуса</i> 40 дБ в полосе частот 30 – 230 МГц (на расстоянии 10 м) 47 дБ в полосе частот 230 – 1000 МГц (на расстоянии 10 м) <i>Порт питания переменного тока</i> 79 дБ в полосе частот 0,15 – 0,5 МГц 73 дБ в полосе частот 0,5 – 30 МГц	кл. А
¹⁾ – при использовании экранированного кабеля или блока внешней защиты; ²⁾ – подразумеваются выходы ТУ1 ÷ ТУх блока реле ТЕ37Rx, блока телеуправления (в зависимости от варианта исполнения).			

1.1.3 Состав и комплект поставки

Состав устройства «ТМ3R» соответствует комплекту конструкторской документации ТЛАС.411125.022.

Комплект поставки устройств указан в таблице 12.

Таблица 12 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Устройство телемеханики многофункциональное «ТМЗР»	ТЛАС.411125.022	1	Вариант исполнения определяется при заключении договора
Коробка	ТЛАС.735321.002	1	
Паспорт	ТЛАС.411125.022-01 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ТЛАС.411125.022-01 РЭ		Документация находится в открытом доступе на сайте разработчика www.team-r.ru
«Комплекс программно-технический «Контур МЗ». Инструкция по конфигурированию	АФСМ.426487.005 ИК		
Карта памяти Secure Digital Card 2Gb (SD/2GB)		1	
Дополнительная комплектация			
Блок реле ТЕ37Rx (ТЕ38Rx)	ТЛАС.426458.026		Необходимость комплектования и количество оговаривается Заказчиком при заключении договора
Блок реле ТЕ37Rx (ТЕ38Rx). Этикетка	ТЛАС.426458.026 ЭТ		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48	ТЛАС.426444.020		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48. Этикетка	ТЛАС.426444.020 ЭТ		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S16	ТЛАС.426444.022		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S16. Этикетка	ТЛАС.426444.022 ЭТ		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S48	ТЛАС.426444.037		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S48. Этикетка	ТЛАС.426444.037 ЭТ		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S16	ТЛАС.426444.039		
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S16. Этикетка	ТЛАС.426444.039 ЭТ		
Блок питания ТЕ306W155	ТЛАС.436714.003		
Блок питания ТЕ306W155. Этикетка	ТЛАС.436714.003 ЭТ		
Блок питания ТЕ306W115	ТЛАС.436714.003-01		
Блок питания ТЕ306W115. Этикетка	ТЛАС.436714.003-01 ЭТ		
Блок телеуправления ТЕ307Т8	ТЛАС.426458.035		
Блок питания ТЕ307Т8. Этикетка	ТЛАС.426458.035 ЭТ		
Коробка внешних блоков	ТЛАС.735321.002		
Коробка реле	ТЛАС.735321.004		

1.1.4 Устройство и работа «ТМЗР»

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

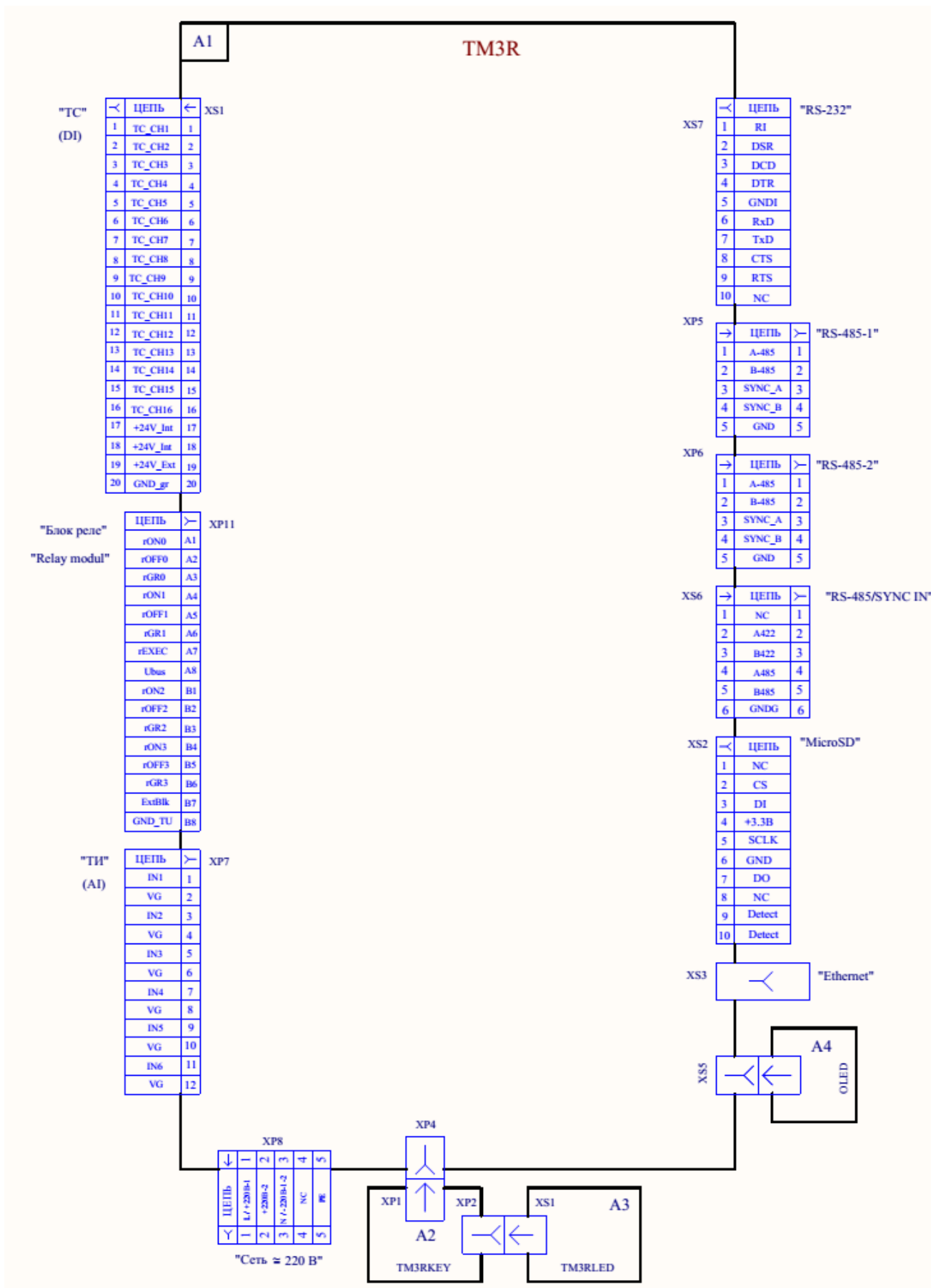


Рисунок 1 – Схема устройства «TM3R»

1.1.5 Основные функции

Устройство устанавливается на контролируемом объекте и осуществляет функции сбора, накопления данных ТС, ТИТ и передачи их на одно или два устройства 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 ТИТ с привязкой информации к времени на устройстве;
- 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.

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 ТИТ производится последовательным опросом каждого канала. Период между опросами ТИТ составляет 200 мс.

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

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

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

При выполнении условий, запрограммированных в уставках, значения ТИТ 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 посылки формируются на основе таблиц базы данных ТС и ТИТ. Ответы на запросы клиента формируются из этих же таблиц. Спорадические посылки 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.

1.1.5.1 Архивирование информации

При необходимости архивирования текущей информации о состоянии схемы подстанции, диагностической и отладочной информации об устройствах «ТМЗР» и внешних блоков организуются дополнительные программные каналы данных, содержащие в себе весь набор архивируемых параметров.

Архивирование информации осуществляется на сетевое хранилище, подключаемое к дополнительному Ethernet-каналу устройства «ТМЗР».

Информация, записываемая в архив, имеет метку времени с разрешающей способностью не хуже 1 мс.

Доступ к данным, хранящимся на сетевом хранилище, осуществляется с помощью программного средства ArcView, устанавливаемого на удаленном АРМ. ArcView позволяет просматривать архивные тренды ТИ собственными средствами отображения, а также сохранять архивные данные в формате Excel.

Конфигурирование (создание, изменение) списка архивируемых параметров производится с помощью встроенного в устройство Web-сервера.

1.1.5.2 Встроенные средства представления информации

При необходимости отображения текущей информации дискретной информации, аналоговой информации, диагностической и отладочной информации об устройствах, информации о версии ПО и серийном номере оборудования в устройстве «ТМЗР» предусматривается возможность организации встроенного Web-сервера для выполнения этих задач с обеспечением доступа к Web-серверу со стороны локального АРМ объекта с помощью стандартного Web-браузера (например, Google Chrome).

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 дос-

товерности передачи данных и обеспечивающие необходимую защиту данных и команд от искажений при передаче в канале связи.

Устройства «ТМЗР» поддерживают распространенные стандартизированные протоколы телемеханики (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004).

Основные характеристики протоколов приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные характеристики протоколов

Тип протокола	Тип передачи	Вероятность ложного приема ТС и ТИТ ¹⁾	Вероятность ложного исполнения ТУ ¹⁾	Разрядность ТИТ	Передача меток времени
МЭК 870-5-101	Полудуплекс	10^{-10}	10^{-14}	12, 16, Float	Есть
МЭК 870-5-104	Полудуплекс	10^{-10}	10^{-14}	12, 16, 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 «ТМЗР» может осуществляться:

- от устройств телемеханики пункта управления «ТМЗcom» (ТЛАС.411125.012) по каналам обмена информацией в соответствии с протоколами обмена по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, дополненным пользовательским кадром точной синхронизации. При передаче команды синхронизации времени дополнительного пользовательского кадра точной синхронизации и использовании сигнала импульсной синхронизации допустимая абсолютная погрешность установки времени при приеме метки синхронизации не должна превышать 5 мкс;

- от приемников сигналов спутниковых систем позиционирования ГЛОНАСС/GPS по каналам обмена информацией в соответствии с протоколом обмена NMEA 0183 и отдельному сигналу импульсной синхронизации PPS. Допустимая абсолютная погрешность установки времени при приеме метки синхронизации не превышает 5 мкс;

- от автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) и/или диспетчерского управления энергоресурсами (АСДТУ, устройств телемеханики) по каналам обмена информацией в соответствии с протоколами обмена по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Допустимая абсолютная погрешность установки времени при приеме метки синхронизации не превышает:

- 1 мс по протоколу обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006,
- 10 мс по протоколу обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Синхронизация внешних функциональных блоков осуществляется от устройств «ТМЗР». Точность синхронизации внешних блоков не превышает ± 100 нс.

1.1.8 Управление видом информации, выводимой на дисплей

Устройство «ТМЗР» 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 ТИГ.

Выбор параметров, выводимых на ЖК – индикатор, осуществляется с помощью кнопок навигации, расположенных слева от клавиатуры. Меню имеет древовидную структуру. Меню отображения информации для устройств «ТМЗР» представлено на рисунке 2.

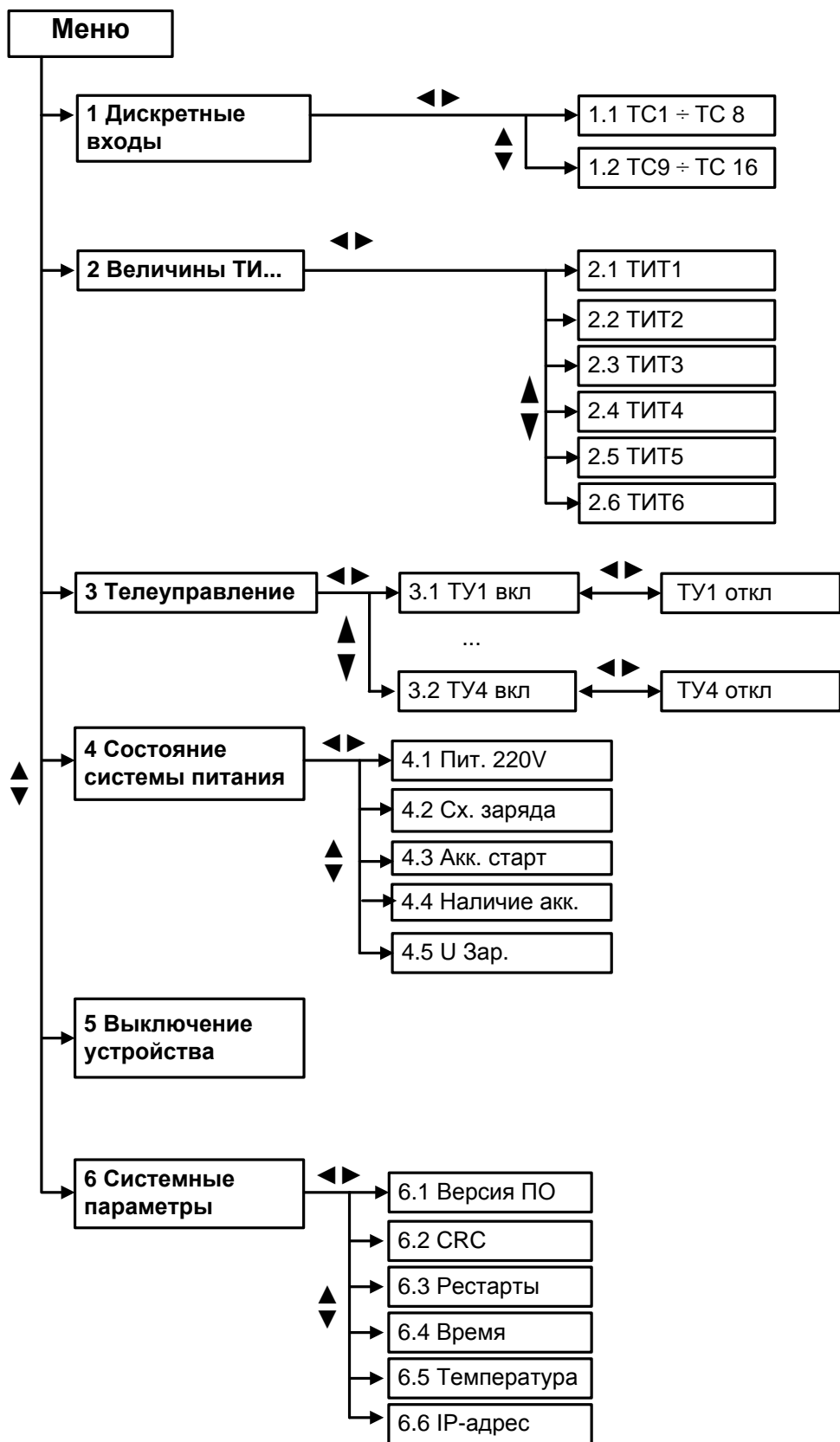


Рисунок 2 – Меню отображения информации на ЖКИ «ТМ3R»

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 IP20 по ГОСТ 14254-96. Внешний вид устройства приведен на рисунках 3 и 4.

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

В нижней части корпуса расположены два разъема для подключения цепей телесигнализации (ТС), разъемы «RS-485-1», «RS-485-2».

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 «ТМЗР» устанавливается на DIN-рейку с помощью двух адаптеров (рисунок 4).

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

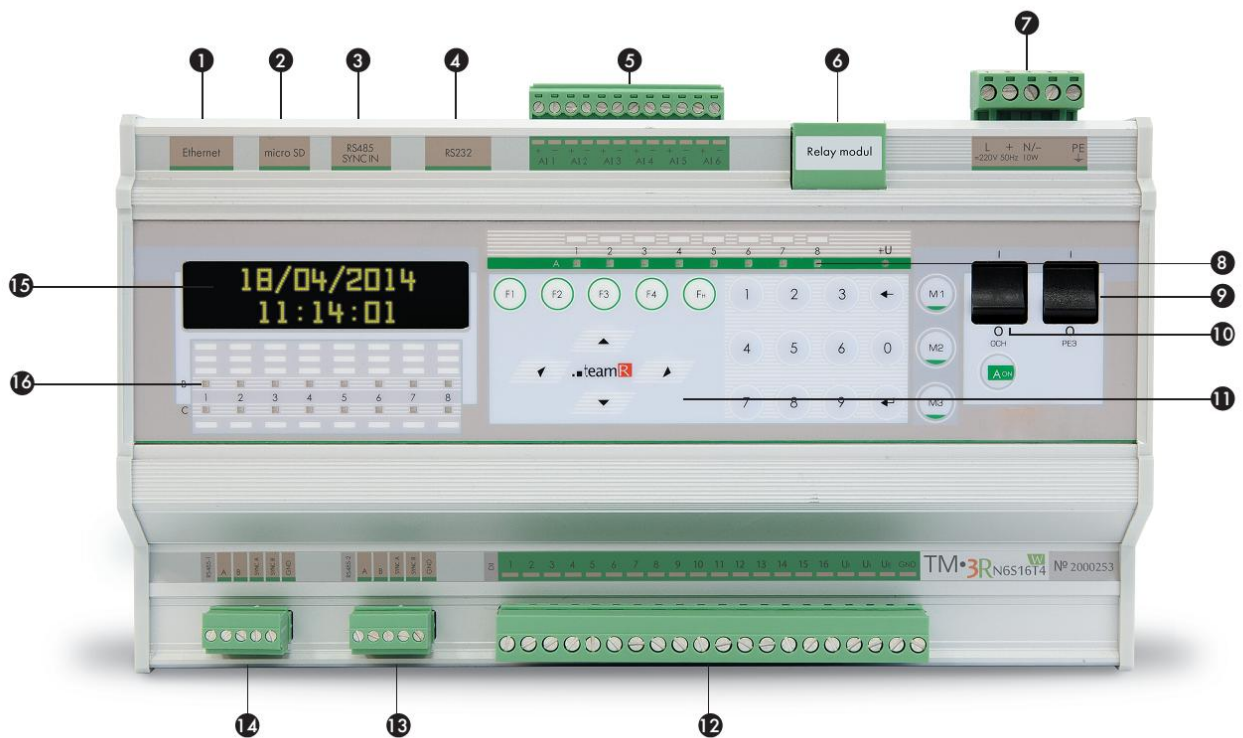


Рисунок 3 – Внешний вид устройства «ТМ3R»

Описание разъемов и индикации:

- 1 - разъем «Ethernet» XS3;
- 2 - разъем «microSD Card» XS2;
- 3 - разъем «RS-485/SYNC IN» XS6;
- 4 - разъем «RS-232» XS7;
- 5 - разъем ТИТ XP7 (разъём имеет двенадцать входных клемм «ТИТ1» – «ТИТ6»);
- 6 - разъем ТУ (блок реле) XP11 для подключения блока реле ТЕ37Rх (ТЕ38Rх);
- 7 - разъем «Сеть 220В» переменного/постоянного тока XP8;
- 8 - индикаторы режимов работы устройства;
- 9 - выключатель основного питания устройства;
- 10 - выключатель резервного питания устройства;
- 11 - клавиатура;
- 12 - разъем ТС XS1;
- 13 - разъем «RS-485-2» XP6;
- 14 - разъем «RS-485-1» XP5;
- 15 - OLED – индикатор;
- 16 - индикаторы состояния внутренних узлов устройства.



Рисунок 4 – Крепления устройства «ТМ3R»

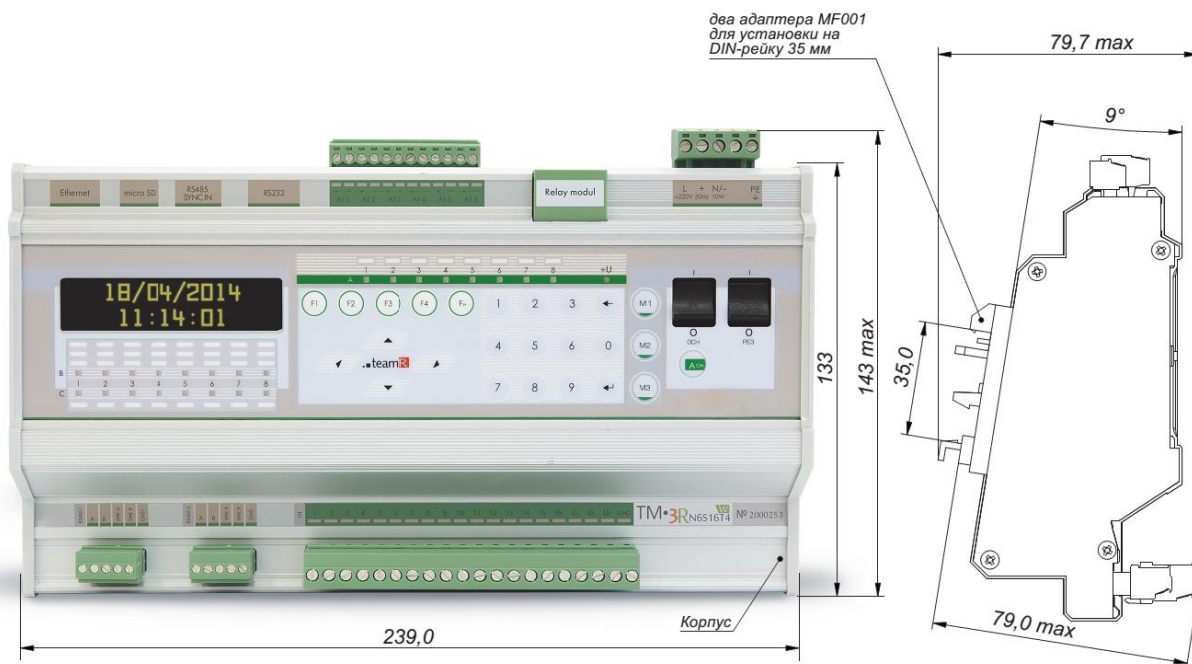


Рисунок 5 – Габаритный чертеж устройства «ТМ3R»

1.1.10 Маркировка

1.1.10.1 Маркировка устройств и внешних блоков выполнена по ГОСТ 26828-86.

1.1.10.2 Маркировка на лицевой стороне корпуса устройства и внешних блоков выполнена в виде шильда из полиэтилентерефталатной пленки на липкой основе и содержит наименование устройства «ТМ3R» (блоков «TE37Rx», «TE38Rx», «TE306N12S16», «TE306N12S48» «TE306N00S48», «TE306N00S48», «TE306W155», «TE307T8»), серийный номер, товарный знак предприятия-изготовителя, знак соответствия Техническим регламентам Таможенного союза.

1.1.10.3 Устройства и блоки 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 и внешние блоки, 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 и блоков, 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 «ТМ3R»

Устройство «ТМ3R» представляет собой основной модуль (ТМ3R ТЛАС.411125.021) с подключенными к нему периферийными модулями (модуль клавиатуры ТМ3RKEY ТЛАС.426458.027, модуль индикации ТМ3RLED ТЛАС.426458.028 и OLED-индикатор) и помещенный в общую оболочку (корпус). Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

1.2.1 Основной модуль ТМ3R

Основной модуль ТМ3R ТЛАС.411125.021 предназначен для работы в составе устройства в качестве центрального модуля процессора.

Функционально модуль ТМ3R 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 ТМ3R 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 ТМ3RKEY

Модуль клавиатуры ТМ3RKEY ТЛАС.426458.027 предназначен для индикации режимов, состояния, значений параметров и управления устройством.

1.2.2.1 Встроенная единичная индикация

В устройстве «ТМ3R» предусмотрена единичная индикация на лицевой панели: индикация состояния внутренних узлов и режимов работы.

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

Индикация состояния внутренних узлов устройства показана на рисунке 6.

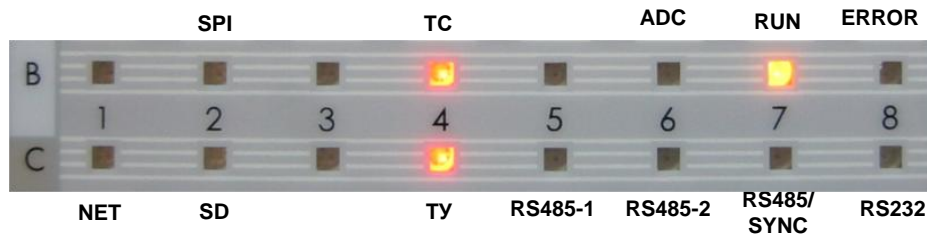


Рисунок 6 – Индикация состояния внутренних узлов устройства

B2 – индикатор доступа к SPI:

- загорается зеленым – при обращении к SPI-устройствам (чтение);
- загорается желтым – при обращении к SPI-устройствам (запись);
- горит красным – ошибка;

B4 – индикатор работы модуля телесигнализации (ТС):

- мигает зеленым;

B6 – индикатор работы АЦП:

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

B7 – индикатор проверки работоспособности системы:

- мигает зеленым – при правильной работе;
- мигает красным – при ошибках работы системы (сбой конфигурации, не установлены часы и т.п.);

B8 – общий индикатор ошибки:

- горит красным при ошибке в работе устройства.

C1 – индикатор обмена по сети Ethernet:

- загорается зеленым – при обмене по сети Ethernet.

C2 – индикатор работы SD-карты:

- загорается зеленым – при чтении с SD-карты;
- загорается желтым – при записи в SD-карту;
- горит красным – ошибка.

C4 – индикатор работы модуля телеуправления (ТУ):

- загорается зеленым – при проведении ТУ;
- загорается красным – при ошибке ТУ.

C5 – индикатор обмена по интерфейсу RS-485-1:

- мигает зеленым при обмене по интерфейсу RS-485-1.

C6 – индикатор обмена по интерфейсу RS-485-2:

- мигает зеленым при обмене по интерфейсу RS-485-2.

C7 – индикатор обмена по интерфейсу RS-485/SYNC IN:

- мигает зеленым при обмене по интерфейсу RS-485/SYNC IN.

C8 – индикатор обмена по интерфейсу RS-232:

Индикатор «+U» зеленого цвета – свечение указывает на наличие напряжения на электронном блоке «ТМ3R».

1.2.2.2 Описание функциональных клавиш

Функциональная клавиша "М3" при одновременном нажатии комбинации с другими клавишами (согласно таблице 14) на клавиатуре устройства «ТМ3R» служит для вызова дополнительных команд управления.

Таблица 14 – Описание функциональных клавиш

Комбинация клавиш	Команды управления
"М3" + ←	Выключение аккумулятора (при работе устройства от аккумулятора)
"М3" + Enter	Остановка работы SD-карты, с сохранением всех изменений файлов и остановкой драйвера. Повторное нажатие активизирует драйвер SD-карты.

1.2.3 Блоки реле TE37Rx (TE38Rx)

Блоки реле TE37Rx (TE38Rx) ТЛАС.426458.026 предназначены для обеспечения высоковольтной развязки и согласования нагрузки управляемого устройства с электронными схемами устройства «ТМЗР». Структурная схема одного элемента (канала реле) TE37Rx (TE38Rx) представлена на рисунках 16.1 – 16.3.

Технические характеристики блоков реле TE37Rx (TE38Rx) приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики блоков реле

Наименование	Технические характеристики					
	Кол-во каналов ТУ	Кол-во электромагнитных реле	Кол-во твердотельных реле	Кол-во светодиодных индикаторов	Номинальное напряжение срабатывания реле	Сопротивление катушки реле
TE37R2	2	6	1	7	12 В	170 Ом ± 10 %
TE37R3	3	9	1	10		
TE37R4	4	12	1	13		
TE38R2	2	7	-	7		
TE38R3	3	10	-	10		
TE38R4	4	13	-	13		

Блоки реле TE37Rx (TE38Rx) соединяются с разъёмом XP1 счетчика «BINOM3». Тип разъёма на кабеле со стороны устройства «ТМЗР» - FK-МС 0,5/8-ST. Длина кабеля - 1000 мм. Для заземления предусмотрен отдельный контакт «РЕ».

Блоки реле TE37Rx (TE38Rx) устанавливаются на DIN-рейку (рисунок 12).

Габаритные размеры блоков реле 62*124*67 мм (в*ш*г) (рисунок 13).

Масса блока реле не более 0,7 кг.

В процессе работы устройства производится периодическая проверка сопротивления катушек реле блоков TE37Rx (TE38Rx).

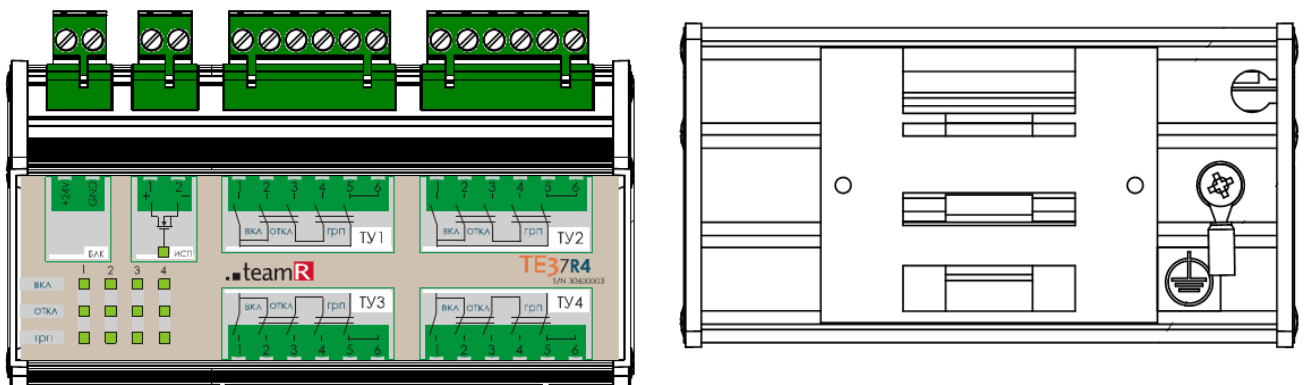


Рисунок 12 – Внешний вид блока реле на примере TE37R4

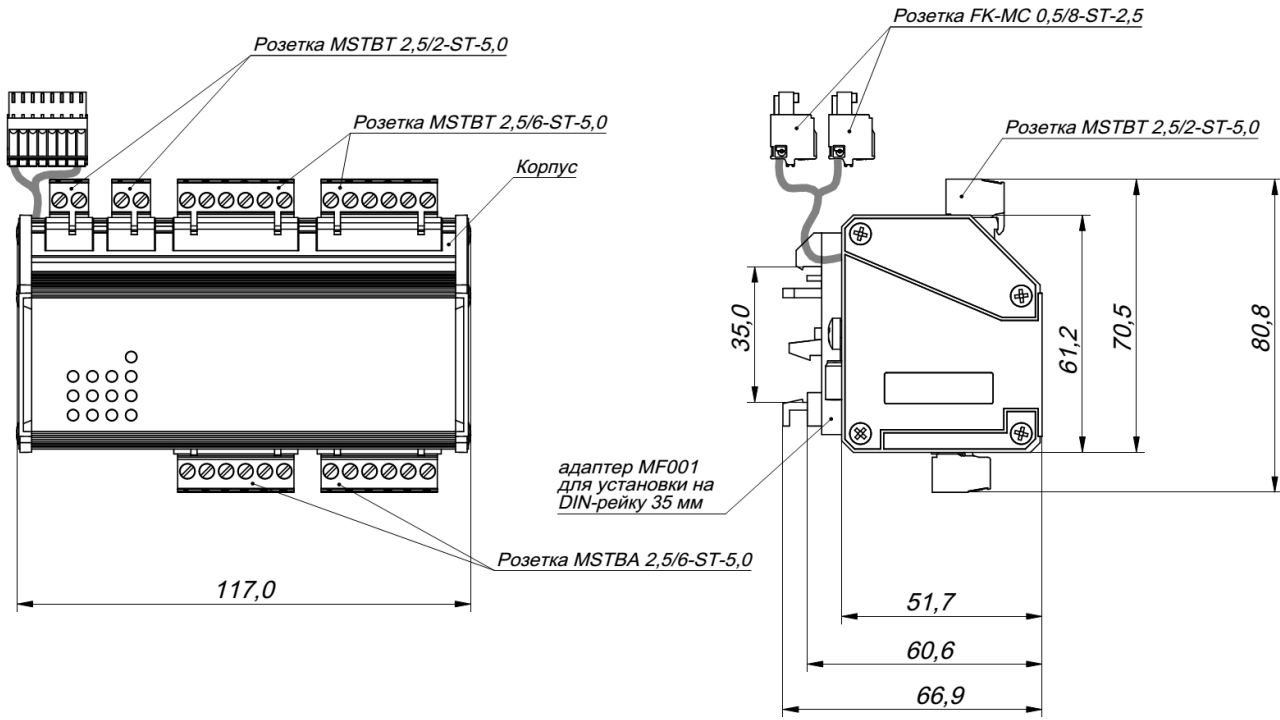


Рисунок 13 – Габаритные размеры блока реле

1.2.4 Внешние блоки ввода ТС/ТИТ

Внешние блоки ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48 ТЛАС.426444.020, ТЕ306N12S16 ТЛАС.426444.021, ТЕ306N00S48 ТЛАС.426444.037, ТЕ306N00S16 ТЛАС.426444.039 предназначены для увеличения информационной емкости устройства «ТМЗР» на количество, указанное в таблице 16.

Таблица 16 – Информационная емкость блоков ввода ТС/ТИТ

Наименование входов	Информационная емкость			
	ТЕ306N12S48	ТЕ306N12S16	ТЕ306N00S48	ТЕ306N00S16
Дискретные входы (ТС)	48 (три группы по 16)	16 (одна группа)	48 (три группы по 16)	16 (одна группа)
Аналоговые входы (ТИ)	12	12	-	-

Характеристики дискретных и аналоговых входов блоков ввода ТС/ТИТ соответствуют характеристикам дискретных и аналоговых входов устройства «ТМЗР».

Габаритные размеры и масса блоков указаны в таблице 17.

Таблица 17 – Габаритные размеры и масса блоков ввода ТС/ТИТ

Наименование	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48	240,0 x 60,5 x 80,6	1,0
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S16	117,0 x 60,5 x 80,6	1,0
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S48	240,0 x 60,5 x 80,6	1,0
Блок ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S16	117,0 x 60,5 x 80,6	1,0
Блок питания ТЕ306W155	240,0 x 77,7 x 70,7	1,0
Блок питания ТЕ306W115	117,0 x 77,7 x 70,7	1,0

Блоки ввода ТС/ТИТ устанавливаются на DIN-рейку с помощью одного или двух адаптеров в зависимости от типа блока. Для заземления предусмотрен отдельный контакт «РЕ».

Блоки ввода ТС/ТИТ подключаются к устройству «ТМЗР» по цепям магистрального интерфейса RS-485-1 (XP5) в соответствии со схемой подключения, представленной на рисунке 8.

Мощность, потребляемая каждым блоком ввода ТС/ТИТ, не превышает 8 Вт.

Электропитание блоков ввода ТС/ТИТ осуществляется от внешних блоков питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115.

Максимальное число блоков ввода ТС/ТИТ, подключаемых к одному устройству «ТМЗР» – пять.

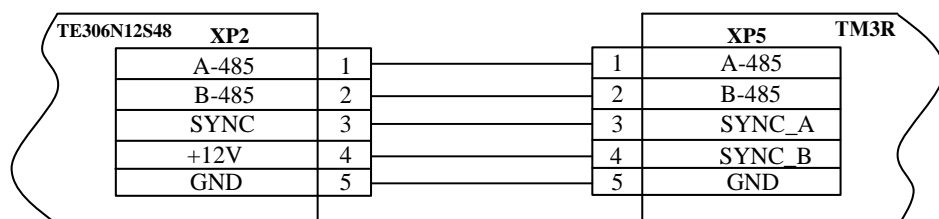


Рисунок 8 - Схема подключения блока «ТЕ306N12S48» к устройству «ТМЗР»

Блок ввода ТС/ТИТ имеют законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Блоки размещены в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 прессованного, состоящего из двух частей (верхней и нижней) и боковых стенок, и имеет степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96. Внешний вид блока ТЕ306N12S48 приведен на рисунке 9.1, блока ТЕ306N00S48 - на рисунке 9.2, блока ТЕ306N12S16 - на рисунке 9.3, блока ТЕ306N00S16 - на рисунке 9.4.

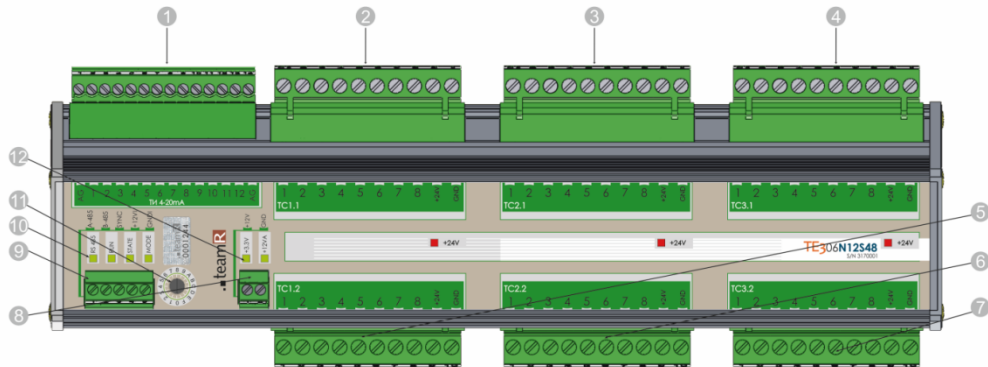


Рисунок 9.1 – Внешний вид блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N12S48

Описание разъемов и индикации:

- 1 - разъем ТИТ ХР9 (разъём имеет двенадцать входных клемм «ТИТ01» – «ТИТ12» и две клеммы «АG»)
- 2 - разъем «ТС1.1» ХР3 (первый разъем первой группы ТС);
- 3 - разъем «ТС2.1» ХР5 (первый разъем второй группы ТС);
- 4 - разъем «ТС3.1» ХР7 (первый разъем третьей группы ТС);
- 5 - разъем «ТС1.2» ХР4 (второй разъем первой группы ТС);
- 6 - разъем «ТС2.2» ХР6 (второй разъем второй группы ТС);
- 7 - разъем «ТС3.2» ХР8 (второй разъем третьей группы ТС);
(все разъёмы ТС имеют восемь входных клемм «ТС1» – «ТС8» и две клеммы внутреннего источника питания – «+24V» и «Общий»);
- 8 - разъем «+12В» ХР1;
- 9 - разъем «RS-485/SYNC IN» ХР2;
- 10 - индикаторы режимов работы блока приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Индикаторы режимов работы

Наименование индикатора	Цвет	Описание
RS485	красный	передача данных
	зеленый	включен резистор – терминатор
RUN	зеленый	программа запущена
STATE	зеленый	калибровочные коэффициенты прочитаны
	красный	ошибка чтения калибровочных коэффициентов
MODE (состояние протокола обмена)	красный	нет связи
	желтый	запрос на инициализацию
	зеленый	обмен данными

1.2.5 Внешние блоки питания

Внешние блоки питания ТЕ306W155 ТЛАС.436714.003 и ТЕ306W115 ТЛАС.436714.003-01 предназначены для питания внешних блоков устройства «ТМЗР».

Электропитание внешних блоков питания осуществляется от одного из перечисленных источников:

- от сети переменного или постоянного тока;
- от внешнего резервного источника электропитания постоянного тока.

1.2.5.1 Характеристики электропитания блоков ТЕ306W155 и ТЕ306W115 от сети переменного тока, соответствующее ГОСТ Р 51179-98, указаны в таблице 8.

1.2.5.2 Характеристики электропитания блоков ТЕ306W155 и ТЕ306W115 от источника питания постоянного тока, соответствующие ГОСТ Р 51179-98, указаны в таблице 9.

1.2.5.3 Характеристики внешнего резервного источника электропитания блоков ТЕ306W155 и ТЕ306W115 постоянного тока указаны в таблице 10.

1.2.5.4 Мощность, потребляемая каждым блоком питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115 без внешней нагрузки от сети постоянного не превышает 3Вт, от сети переменного тока не превышает 6 В·А.

1.2.5.5 Блок питания ТЕ306W155 обеспечивает бесперебойное питание внешних блоков, в т.ч. блоков ввода ТС/ТИТ, по трем каналам питания:

- первый канал мощностью 12 Вт (UPS1),
- второй и третий каналы питания мощностью по 20 Вт (UPS2, UPS3).

1.2.5.6 Блок питания ТЕ306W115 обеспечивает бесперебойное питание внешних блоков, в т.ч. блоков ввода ТС/ТИТ, по одному каналу питания мощностью 12 Вт (UPS).

Блоки ТЕ306W155 и ТЕ306W115 имеют законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Блоки размещены в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 прессованного, состоящего из двух частей (верхней и нижней) и боковых стенок, и имеет степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96. Внешний вид блока ТЕ306W155 приведен на рисунке 10.1, ТЕ306W115 - на рисунке 10.2.

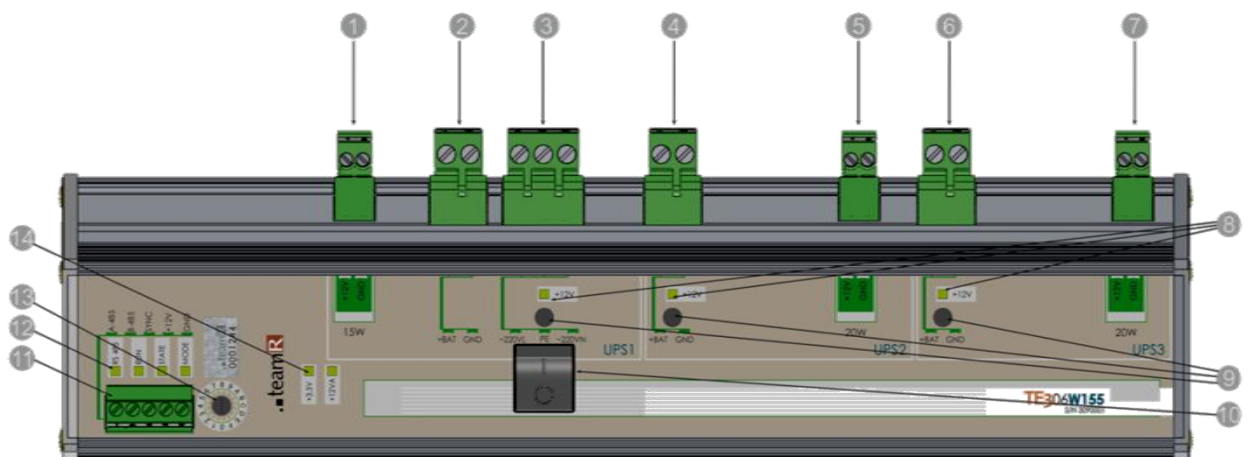


Рисунок 10.1 – Внешний вид блока питания ТЕ306W155

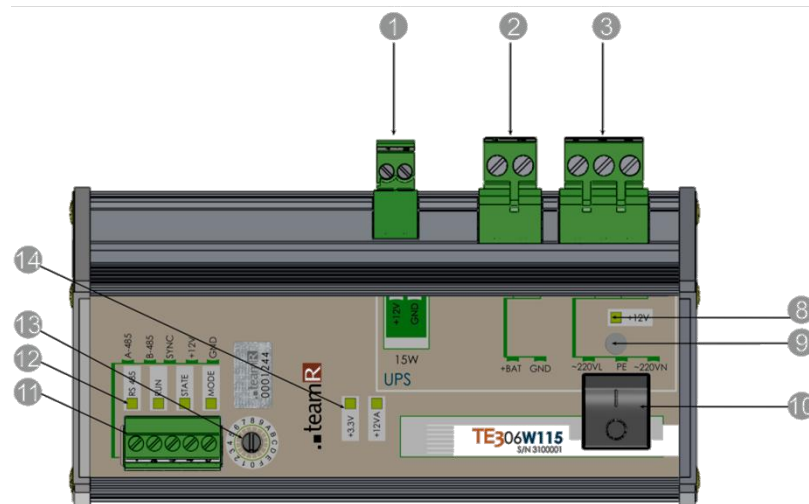


Рисунок 10.2 – Внешний вид блока питания TE306W115

Описание разъемов и индикации:

- 1 - разъем «+12В» XP5 первого канала питания;
- 2 - разъем «АБ1» XP4 первого канала питания;
- 3 - разъем «Сеть 220В» XP3;
- 4 - разъем «АБ2» XP7 второго канала питания;
- 5 - разъем «+12В» XP8 второго канала питания;
- 6 - разъем «АБ3» XP10 третьего канала питания;
- 7 - разъем «+12В» XP11 третьего канала питания;
- 8 – индикаторы источника питания
(желтый – сеть / красный – аккумулятор / не горит – канал отключен);
- 9 – кнопки запуска от аккумулятора каждого канала;
- 10 - выключатель питания устройства;
- 11 - разъем «RS-485/SYNC IN» XP2;
- 12 - индикаторы режимов работы блока, указаны в таблице 19;
- 13 - переключатель адреса устройства в сети (1 ÷ F);
- 14 - индикаторы внешнего питания.

1.2.6 Внешние блоки телеуправления

Блок телеуправления TE307T8 ТЛАС.426458.035 предназначен для увеличения на 8 каналов телеуправления устройства «ТМЗР» и обеспечения высоковольтной развязки и согласования нагрузки управляемого устройства с электронными схемами устройства «ТМЗР».

Электрические и временные характеристики выходов ТУ указаны в таблице 7.

Блоки TE307T8 подключаются к устройству «ТМЗР» через интерфейс RS-485 по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Максимальное число блоков телеуправления, подключаемых к одному устройству «ТМЗР» – 14.

Мощность, потребляемая каждым блоком телеуправления ТЕ307Т8, не превышает 3 Вт.

Блок ТЕ307Т8 устанавливается на DIN-рейку. Для заземления предусмотрен отдельный контакт «РЕ».

Габаритные размеры 240,0 x 77,7 x 70,7 мм (в*ш*г). Масса блока телеуправления не более 1 кг.

Блоки телеуправления имеют законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Блоки размещены в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 прессованного, состоящего из двух частей (верхней и нижней) и боковых стенок, и имеет степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид блока ТЕ307Т8 приведен на рисунке 11.

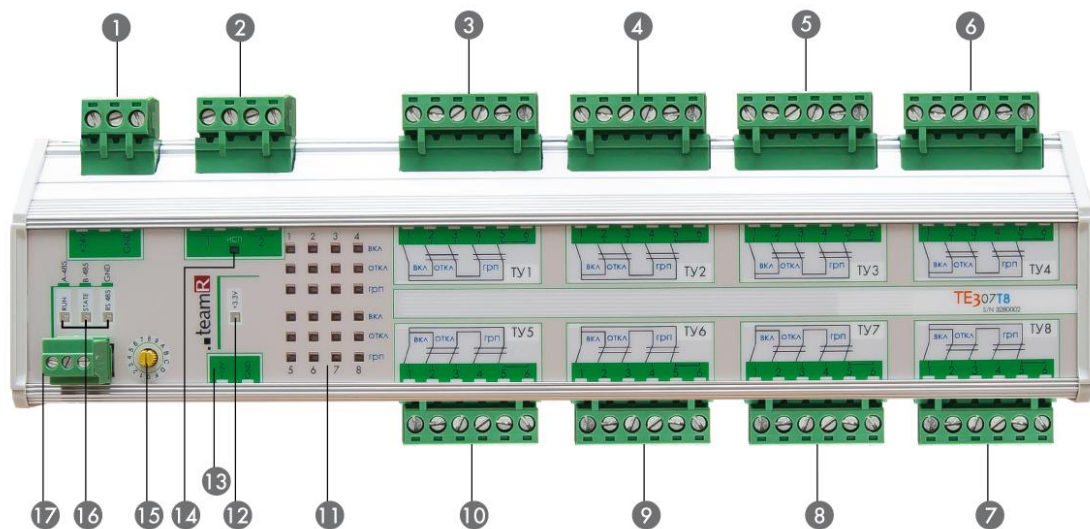


Рисунок 11 – Внешний вид блока телеуправления ТЕ307Т8

Описание разъемов и индикации на рисунке 11.

- 1 – разъем «Блокировка ТУ» (+24 В);
- 2 – разъем «ИСП» ХР5;
- 3 – разъем «ТУ1» ХР1;
- 4 – разъем «ТУ2» ХР2;
- 5 – разъем «ТУ3» ХР3;
- 6 – разъем «ТУ4» ХР4;
- 7 – разъем «ТУ5» ХР1;
- 8 – разъем «ТУ6» ХР2;
- 9 – разъем «ТУ7» ХР3;
- 10 – разъем «ТУ8» ХР4;
- 11 – индикаторы работы телеуправления;
- 12 – индикатор питания;
- 13 – разъем «+12В» ХР9 (внешнее питание)
- 14 – индикатор работы реле «ИСП»;
- 15 – переключатель адреса устройства в сети (1 ÷ Е);
- 16 – индикаторы режимов работы блока приведены в таблице 18;
- 17 – разъем «RS-485/SYNC IN» ХР3.

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 «ТМЗР» к использованию

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур устройство «ТМЗР» и внешние блоки перед расконсервацией должны быть выдержаны 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 клейма ОТК на верхней части корпуса и в паспорте устройства.

2.4 Монтаж устройства

При монтаже устройств «ТМЗР» необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) устройство рекомендуется располагать на din-рейке в шкафу на высоте 1,4 – 1,7 м от уровня пола;
- 2) температура окружающего воздуха и влажность не должны выходить за указанные пределы работоспособности;

3) расположение устройства должно обеспечивать быстрый доступ к коммуникационным интерфейсам и элементам монтажа.

Монтаж устройства должен производиться квалифицированными специалистами, имеющими соответствующее разрешение на проведение данного вида работ.

Монтаж производится в следующем порядке:

- 1) на задней стенке устройства под винт крепится заземляющий проводник;
- 2) определяется место установки устройства на din-рейку;
- 3) производится зацепление верхней направляющей адаптера DF01 (рисунок 5) за din-рейку;
- 4) плавным и сильным движением от себя осуществляется защелкивание нижней направляющей адаптера;
- 5) производится подключение внешних цепей питания 220 В и/или 12 В (от аккумулятора при его наличии) и цепей интерфейсов в соответствии с подразделом 2.5;
- 6) производится проверка правильности подключения, согласно электрической схеме проекта;
- 7) подается питание на устройство.

2.5 Подключение внешних связей

2.5.1 Подключение цепей ТС

2.5.1.1 Подключение цепей ТС устройства «ТМЗР»

Цепи датчиков телесигнализации (ТС) подключаются к соответствующим клеммам разъёма «ТС» (рисунок 1). Разъём «ТС» имеет 20 входных клемм «ТС1» – «ТС16», две клеммы внутреннего источника питания – «+24V внутр.», одна клемма внешнего источника питания – «+24V внеш.» и «GND».

Схема подключения цепей ТС представлена на рисунке 12. На рисунке 12 представлены подключения:

- клемма 1 - датчик типа «сухой контакт»;
- клемма 2 - датчик типа «сухой контакт» с внешним источником питания;
- клемма 3 - ТС 24 В, 2 мА. При использовании полупроводниковых или других полярных датчиков ТС вместо датчиков «сухой контакт», следует иметь в виду полярность их подключения к клеммам каналов ТС.

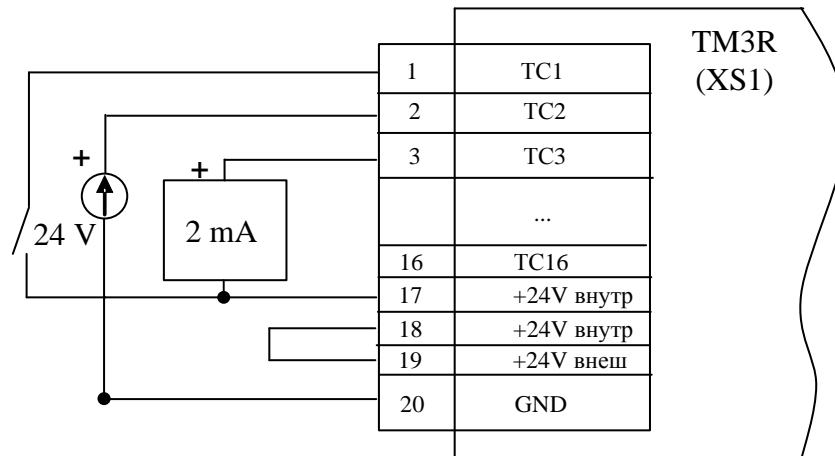


Рисунок 12 – Подключение цепей ТС устройства «ТМ3R»

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

2.5.1.2 Подключение цепей ТС внешнего блока «ТЕ306N12S48»

Внешний блок ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48» содержит три группы по 16 ТС каждая. Цепи датчиков ТС подключаются к соответствующим разъемам: ХР3 и ХР4 для первой группы ТС, ХР5 и ХР6 для второй группы ТС, ХР7 и ХР8 для третьей группы ТС. Каждый разъем имеет восемь входных клемм («ТС1»...«ТС8») и две клеммы внутреннего источника питания – «+24В» и «Общий».

Схема подключения цепей ТС (датчик типа «сухой контакт») представлена на рисунке 13.1.

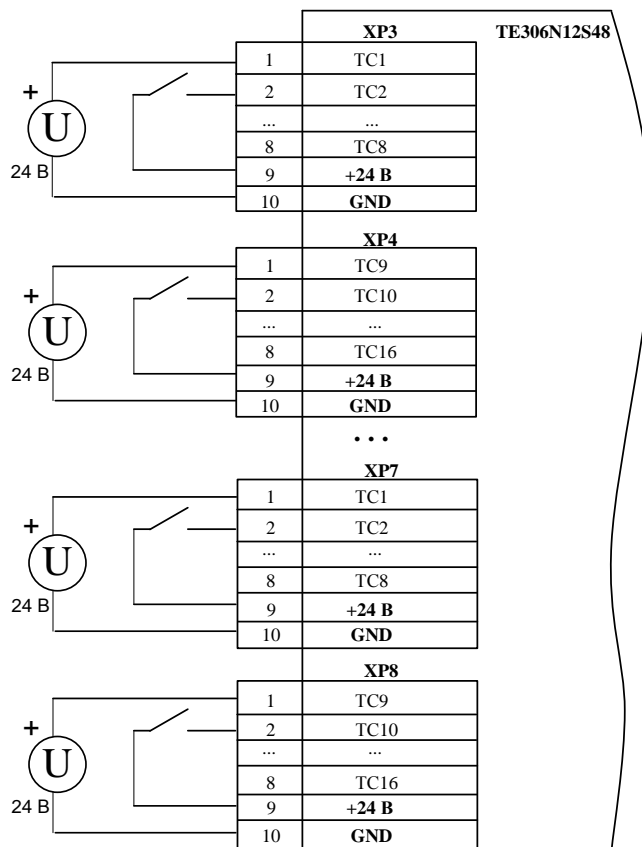


Рисунок 13.1 – Подключение цепей ТС блока «ТЕ306N12S48»

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

2.5.1.2 Подключение цепей ТС внешнего блока «ТЕ306N12S16»

Внешний блок ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12S16» содержит 16 ТС. Цепи датчиков ТС подключаются к соответствующим разъемам: XP3 и XP4. Каждый разъем имеет восемь входных клемм («ТС1»...«ТС8») и две клеммы внутреннего источника питания – «+24В» и «Общий».

Схема подключения цепей ТС (датчик типа «сухой контакт») представлена на рисунке 13.2.

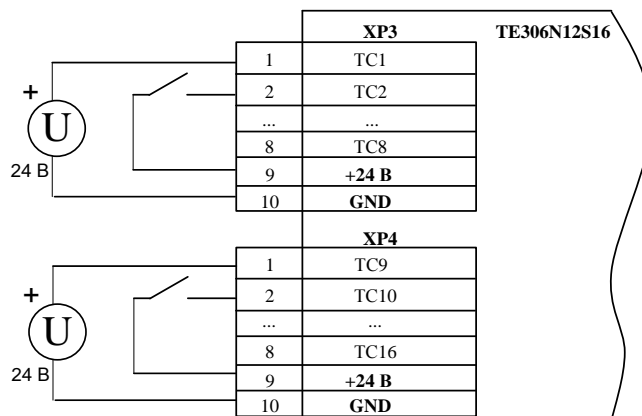


Рисунок 13.2 – Подключение цепей ТС блока «ТЕ306N12S16»

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

2.5.2 Подключение цепей ТИТ

2.5.2.1 Подключение цепей ТИТ к устройству «ТМ3R»

Цепи ТИТ подключаются к разъему ХР7. Разъем имеет шесть входных клемм («ТИТ1»-«ТИТ6»). Схема подключения датчиков тока к устройству «ТМ3R» представлена на рисунке 14.

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 ТИТ С ОБЩИМИ ПРОВОДАМИ ТС, ТУ И ДРУГИХ СИГНАЛОВ!

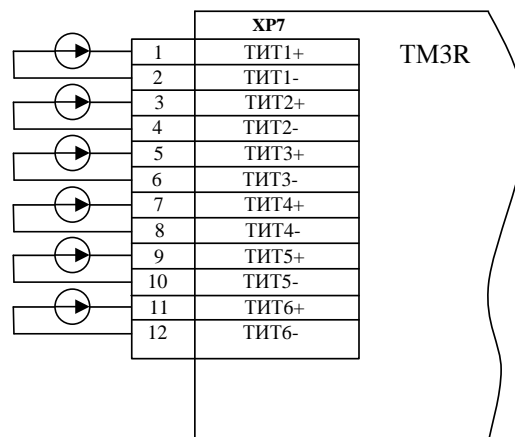


Рисунок 14– Подключение цепей ТИТ к устройству «ТМ3R»

2.5.2.2 Подключение цепей ТИТ к блокам ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48» и «ТЕ306N12S16»

Цепи ТИТ подключаются к разъему ХР9. Разъем имеет двенадцать входных клемм («ТИТ1»-«ТИТ12») и две клеммы общего провода «АГ». Схема подключения датчиков тока к блокам «ТЕ306N12S48» и «ТЕ306N12S16» представлена на рисунке 15.

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

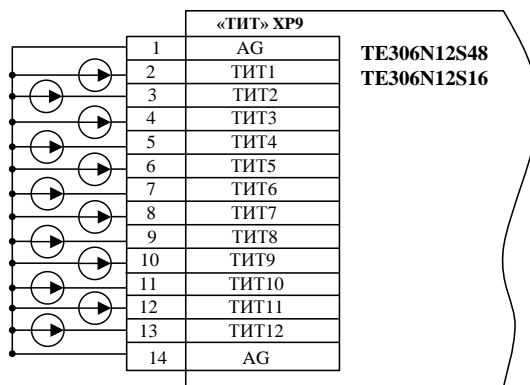


Рисунок 15– Подключение цепей ТИТ к блокам ввода ТС/ТИТ
«TE306N12Sxx»

2.5.3 Подключение цепей ТУ

Подключение цепей телеуправления (ТУ) производится к соответствующим клеммам разъемов блока реле TE37Rx (TE38Rx). Замыкающие контакты каналов ВКЛ и ОТКЛ имеют одну цепь общего провода, выведенную на две клеммы, а контакты, предназначенные для блокировки автоматического повторного включения (Блк), изолированы от них и от других цепей устройства. К клеммам ВКЛ подключаются цепи включения приводов контакторов, магнитных пускателей и другого коммутационного оборудования, к клеммам ОТКЛ - цепи отключения, а к клеммам АПВ - цепи блокировки АПВ. Сечение проводов, используемых для подключения управляемых устройств должно соответствовать значениям управляющих токов. Используемые клеммы разъемов позволяют подключать одножильные и многожильные провода суммарным сечением от 0,2 мм² до 2,5 мм².

Цепь защитного заземления подключается к отдельному контакту РЕ блока реле (на обратной стороне блока) проводом сечением не менее 2,5 мм².

На рисунке 16.1 представлена схема подключения цепей ТУ с отдельной цепью блокировки АПВ, на рисунке 16.2 - схема подключения ТУ с совмещенной цепью блокировки АПВ, на рисунке 16.3 - схема подключения ТУ с независимыми цепями включения и отключения ТУ.

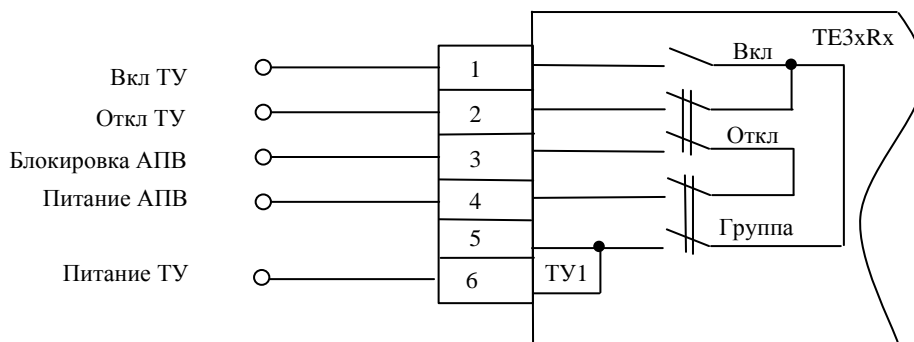


Рисунок 16.1 – Подключение цепей ТУ с независимым контактом блокировки АПВ

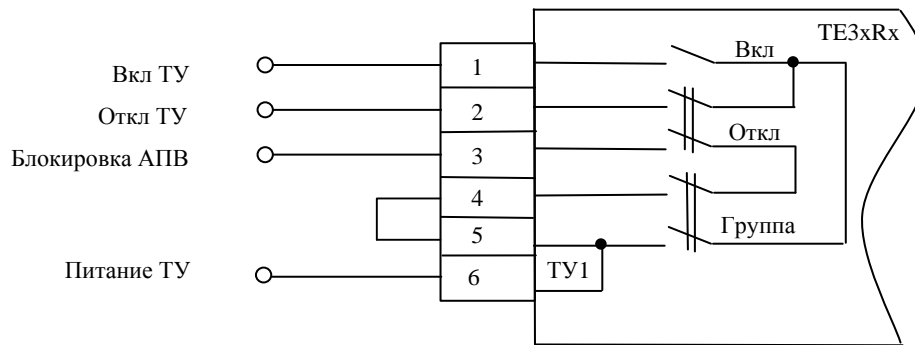


Рисунок 16.2 – Подключение цепей ТУ с совмещенным контактом блокировки АПВ

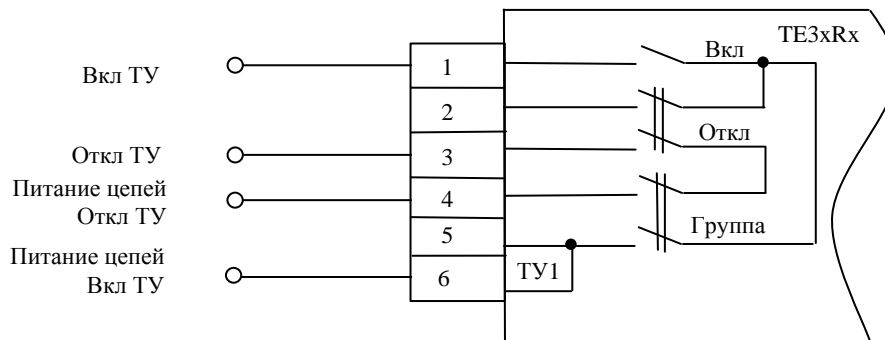


Рисунок 16.3 – Подключение цепей ТУ с независимыми контактами включения и отключения

На рисунке 17 представлена схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока. Если коммутируемая мощность контактов реле блока ТЕ38Rx на постоянном токе недостаточна, то рекомендуется использовать блок ТЕ37Rx с реле повторителем (на рисунке 16 реле ШВ) с контактными группами, рассчитанными на требуемую нагрузку.

Дополнительное реле «ИСП», входящее в блок ТЕ3хRx, включается на Т1 мс позже и выключается на Т2 мс раньше, чем реле ВКЛ, ОТКЛ, ГРП. (Значения Т1 и Т2 задаются при параметризации). Время замыкания контактов реле ВКЛ, ОТКЛ, ГРП настраивается в диапазоне от 0,5 до 10 с.

Временная диаграмма срабатывания реле представлена на рисунке 18.

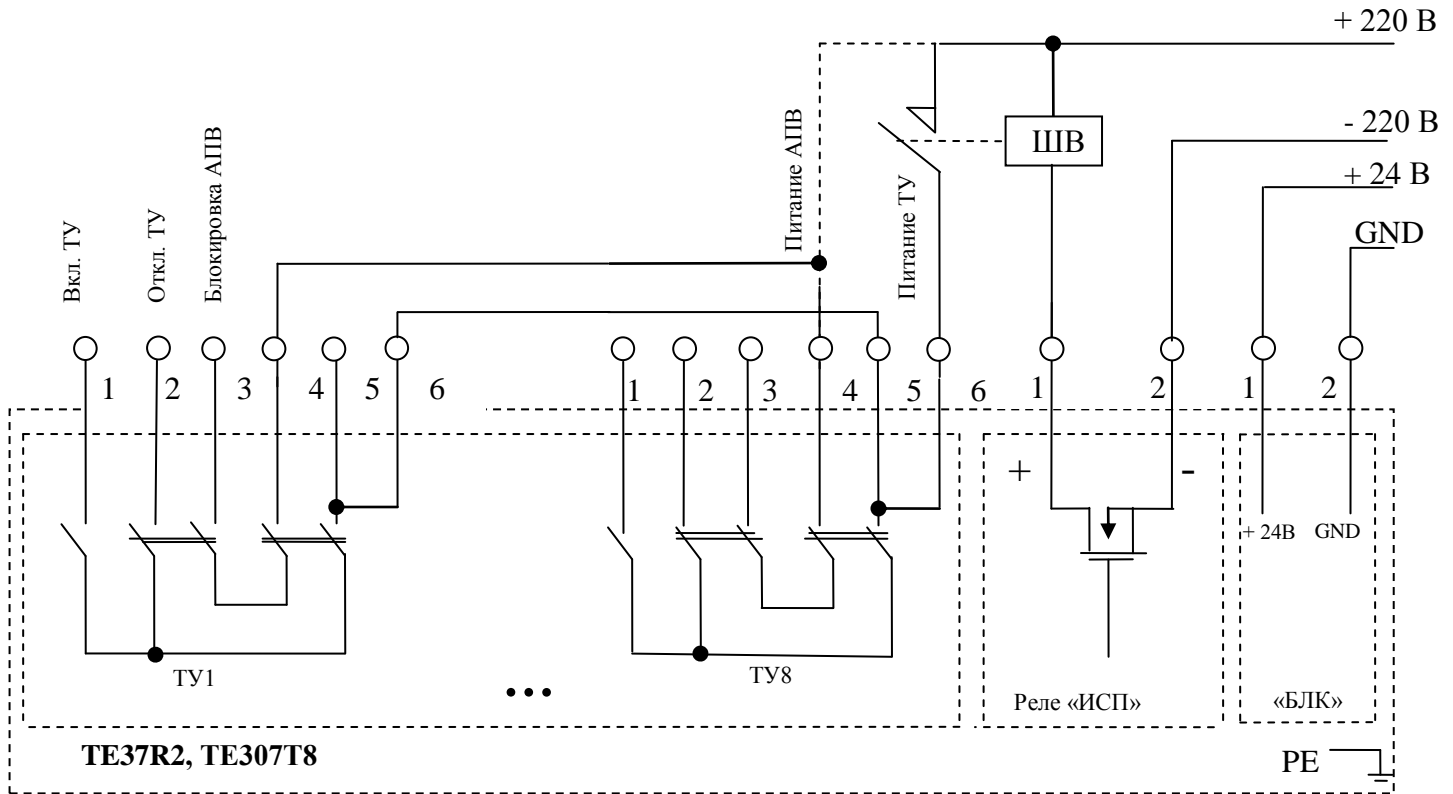


Рисунок 17 – Схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока

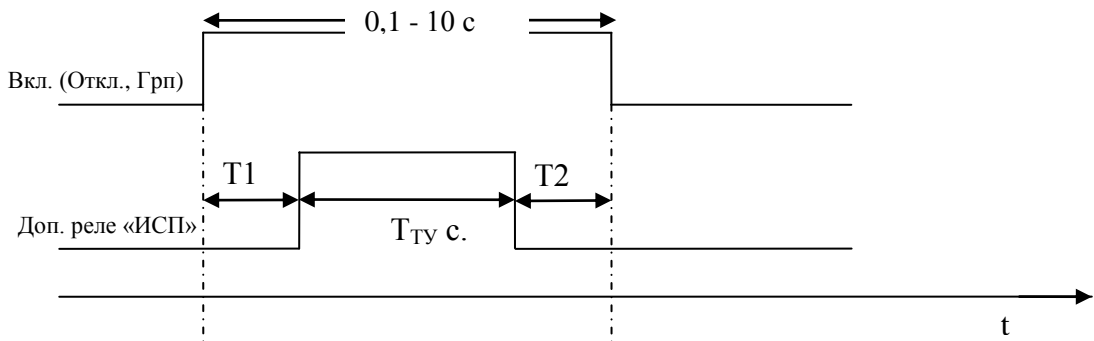


Рисунок 18 – Временная диаграмма включения реле

2.5.4 Подключение цепей интерфейсов Ethernet

К разъему «Ethernet» осуществляется подключение устройств сопряжения с каналами передачи данных (рисунок 3 поз. 1). Максимальное число устройств, подключаемых к одному интерфейсу Ethernet – 16.

Подключение цепей интерфейса Ethernet производится медным кабелем «витая пара» категории 5е с наконечником типа 8P8C.

2.5.5 Подключение цепей интерфейсов RS-232

На разъем «RS-232» (рисунок 3 поз. 4) выведены цепи основного интерфейса RS-232, предназначенного для подключения аппаратуры связи (модема GSM) для передачи данных.

2.5.6 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 «ТМЗР» по цепям магистрального интерфейса RS-485 (разъемы RS-485-1, разъемы RS-485-2, рисунок 3 поз.13, 14) согласно рисунку 19. Цепь «А» подключается к контакту 1, а цепь «В» – к контакту 2.

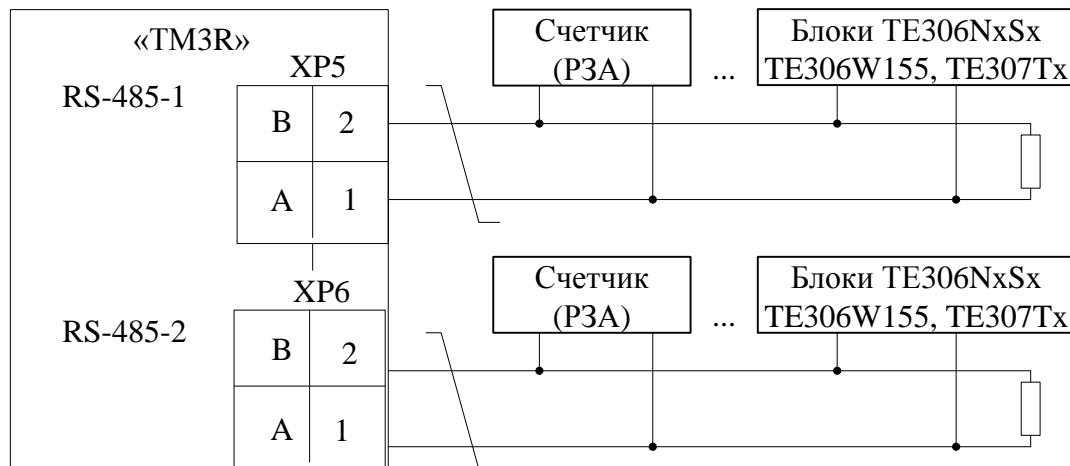


Рисунок 19 – Подключение устройств по цепям магистрального интерфейса RS-485

Максимальное число подключаемых к одному интерфейсу устройств по протоколу STRP485 – 6, по протоколу МЭК-101 – 14. 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.

Подключение производится медным кабелем «витая пара» категории 5е с наконечником типа 8P8C.

Протокол связи определяется параметризацией устройства «ТМЗР».

ВНИМАНИЕ!

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

2.5.6.1 Подключение приемника сигналов точного времени по цепям интерфейсов RS-485/SYNC IN

Интерфейс RS-485/SYNC IN (рисунок 3 поз. 3) может использоваться для синхронизации устройства «ТМЗР» от Модуля приема сигнала точного времени (приемник GPS, модуль «DF01»). Подключение приемника GPS к устройству «ТМЗР» по цепям интерфейса RS-485/SYNC IN на примере модуля «DF01» производится согласно рисунку 20.

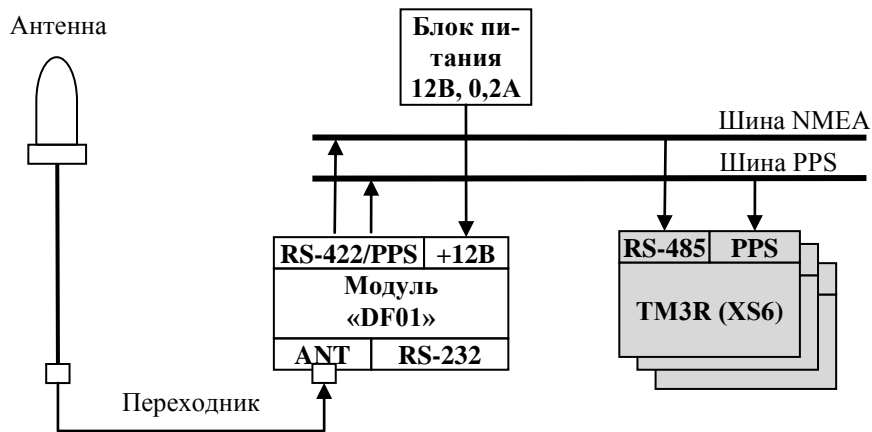


Рисунок 20 – Подключение приемника GPS к устройству «ТМ3R»

Подключение производится медным кабелем «витая пара» категории 5е с наконечником типа 8P8C.

2.5.7 Подключение цепей основного питания

2.5.7.1 Подключение сетевого питания

Подключение к устройству «ТМ3R» и внешним блокам питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115 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.

2.5.7.2 Подключение внешнего питания 12 В

Внешний источник питания, номинальным напряжением 12 В, подключается к внешним блокам питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115 в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19 – Подключение цепей питания

Цепь	ТЕ306W155			ТЕ306W115
	XP4:1	XP7:1	XP10:1	XP4:1
«+»	XP4:1	XP7:1	XP10:1	XP4:1
«-»	XP4:2	XP7:2	XP10:2	XP4:2

Для подключения используются одножильные или многожильные провода, сечением 1,5 мм².

2.6 Проверка изоляции

Устройство «ТМЗР» соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091 и Техническому регламенту ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

2.6.1 Проверка сопротивления изоляции

Перед первым включением и при каждом вводе устройства «ТМЗР» и внешних блоков 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 «Ethernet»;
- Соединенные вместе контакты разъема «RS-232»;
- Соединенные вместе контакты разъема «RS-485».

2) Контактom «РЕ» и каждой цепью выходного контакта реле блока телеуправления «ТЕ307Т8» и блока реле «ТЕ3хRx».

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

2.6.2 Проверка электрической прочности изоляции

Величина испытательного напряжения электрической прочности изоляции при изготовлении устройств и блоков для различных изолированных цепей соответствует значениям, указанным в таблице 20.

Таблица 20 - Параметры электрической прочности изоляции

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, 1 мин, кВ (RMS)
Между всеми цепями питания устройства «ТМЗР» (основное и резервное) и выводом РЕ	4,0
Сетевое питание блока «ТЕ306W155» 220 В относительно вывода РЕ (XP3:2)	2,0
Между цепями телесигнализации (XS1), телеизмерений (XP7) и выводом РЕ устройства «ТМЗР»	3,0
Между входными и выходными цепями адаптера канала связи RS-485-1 (XP5:1,2), RS-485-2 (XP6:1,2), RS-232 (XS7), RS-485/SYNC IN (XS6) и выводом РЕ	4,0
Между входными и выходными цепями адаптера канала связи Ethernet (XS3) и выводом РЕ	2,0
Между выходами блока реле ТУ1-ТУ4, «Исп», входом «Блк» и выводом РЕ блока реле	2,5
Между выходами блока телеуправления ТЕ307Т8 ТУ1-ТУ8, «Исп», входом «Блк» и выводом РЕ блока телеуправления	2,5
Цепи телесигнализации блока «ТЕ306N12S16» (последовательная проверка разъемов XP3, XP4) относительно вывода РЕ (контакт на задней стенке корпуса)	1,0
Цепи телеизмерений блоков «ТЕ306N12S48» и «ТЕ306N12S16» (XP9) относительно вывода РЕ (контакт на задней стенке корпуса)	1,0

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

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 «ТМЗР» 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 проверки.

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

2.7 Включение устройства

Включите сетевое напряжение. При подаче напряжения питания на лицевой панели устройства загорается индикатор «+U». Свечение вышеуказанных индикаторов свидетельствуют о готовности устройства к работе.

С задержкой ~ 5 с на дисплее устройства высветится заставка с указанием названия программного обеспечения (ПО) устройства, номера его версии.

Внешний вид заставки на дисплее устройства показан в примере 1.

Пример 1:



2.8 Конфигурирование устройства

При конфигурировании и настройке режимов работы устройства «ТМЗР» следует руководствоваться документом «Комплекс программно-технический «Контур МЗ». Инструкция по конфигурированию АФСМ.426487.005 ИК, 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».

Рекомендуемая периодичность проведения планового технического обслуживания при эксплуатации – 3 года.

Перечень методик проверки представлен в таблице 21.

Таблица 21 – 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	Методика 1.1.5
Проверка правильности выполнения функций	
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 22.

Таблица 22 – 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 и OLED-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 основной модуль «ТМ3R»	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Неправильная индикация даты-времени на устройстве	Разряжен элемент питания узла часов реального времени	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
	Неисправен узел часов реального времени	

5 Хранение

Устройство должно храниться в консервации (упаковке) изготовителя в условиях 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ Р 52931-2008 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С (при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч) и относительной влажности воздуха не более 98% при температуре плюс 35 °С.

Указанный срок хранения действителен при соблюдении потребителем требований эксплуатационной документации.

6 Транспортирование

Устройство может транспортироваться любыми видами транспорта. Устройства следует транспортировать в транспортной таре только в закрытых транспортных средствах в условиях 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ Р 52931-200 (температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С (при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч) и относительная влажность воздуха 100 % при 25 °С) в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

7 Утилизация

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

8 Реализация

Устройство «ТМ3R», включая внешние блоки, реализуется по договорам поставки.

9 Сроки службы и гарантии изготовителя

9.1 Средняя наработка на отказ устройства (с учетом внешних блоков) составляет 125 000 ч.

9.2 Средний срок службы устройства составляет 20 лет (без учета автономных источников питания, входящих в состав устройства).

9.3 Устройство «ТМ3R», включая внешние блоки, является восстанавливаемым устройством, ремонт осуществляется предприятием-изготовителем.

9.4 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие устройства, прошедшего приемо-сдаточные испытания ОТК предприятия-изготовителя и опломбированного поверительным клеймом, требованиям технических условий ТУ 4232-009-80508103-2015 при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

9.5 Гарантийный срок эксплуатации составляет 36 месяцев и исчисляется:

- с момента ввода в эксплуатацию при условии ввода в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения,

- от даты выпуска устройства, при отсутствии отметки в паспорте о вводе в эксплуатацию или при вводе устройства в эксплуатацию по истечении гарантийного срока хранения.

9.6 Гарантийный срок хранения составляет 6 месяцев с момента изготовления устройства.

9.7 До введения в эксплуатацию устройство хранится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С (при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч) и относительной влажности воздуха не более 98% при температуре плюс 35 °С.

9.8 Предприятие-изготовитель не несет ответственность за недостатки устройства, обнаруженные в течение гарантийного срока, если недостатки возникли вследствие нарушения требований технической (эксплуатационной) документации к монтажу, эксплуатации, транспортированию и хранению, а также в случае механических, термических и химических повреждений корпуса, разъемов, нарушения целостности пломб предприятия-изготовителя.

9.9 Ремонт и/или замена оборудования осуществляется в течение 20 лет с даты окончания гарантийного срока эксплуатации.

9.10 Среднее время восстановления работоспособности устройства путем замены из ЗИП, включая конфигурирование, составляет, не более, 2 часов.

9.11 Все изменения в конструкции устройства, электрических схемах и программном обеспечении, влияющие на его технические характеристики, должны быть отражены в эксплуатационной документации.

9.12 Гарантийный ремонт производится на предприятии – изготовителе по адресу:

ЗАО «Вабтэк», 195265, г. Санкт-Петербург, Гражданский пр., д.111, лит.А

Телефон: (812) 531-13-68, факс: (812) 596-58-01.

E-mail: info@vabtec.ru

