

**ЗАО «Вабтэк»**

**42 3296**  
(КОД ПРОДУКЦИИ)

**УТВЕРЖДЕН**  
**ТЛАС.411125.012 РЭ-ЛУ**



**УСТРОЙСТВА ТЕЛЕМЕХАНИКИ**  
**ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ (УТМ ПУ)**  
**«ТМ3com»**

**Руководство по эксплуатации**  
**ТЛАС.411125.012 РЭ**

## Содержание

1	Описание и работа устройства	5
1.1	Описание и работа.....	5
1.1.1	Назначение устройства «ТМЗcom».....	5
1.1.2	Основные технические характеристики.....	5
1.1.3	Состав и комплект поставки .....	12
1.1.4	Устройство и работа «ТМЗcom».....	13
1.1.5	Основные функции.....	14
1.1.6	Телемеханические протоколы обмена информацией.....	16
1.1.7	Синхронизация .....	17
1.1.8	Управление видом информации, выводимой на дисплей .....	17
1.1.9	Конструкция .....	17
1.1.10	Маркировка .....	20
1.1.11	Упаковка.....	21
1.2	Описание и работа составных частей устройства .....	22
1.2.1	Основной модуль ТМЗcom .....	22
1.2.2	Модуль клавиатуры ТМЗТК1 .....	22
1.2.3	Модули сопроцессора.....	24
2	Использование по назначению	25
2.1	Указание мер безопасности .....	25
2.2	Условия эксплуатации .....	25
2.3	Подготовка устройства «ТМЗcom» к использованию.....	25
2.4	Монтаж устройства .....	26
2.5	Подключение внешних связей .....	26
2.5.1	Подключение цепей интерфейсов Ethernet.....	26
2.5.2	Подключение цепей интерфейсов RS-232 .....	26
2.5.3	Подключение цепей интерфейсов RS-485 .....	27
2.5.4	Подключение цепей питания.....	28
2.6	Проверка изоляции.....	29
2.6.1	Проверка сопротивления изоляции .....	29
2.6.2	Проверка электрической прочности изоляции .....	29
2.7	Включение устройства.....	30
2.8	Проверка устройства .....	30
3	Техническое обслуживание	31
3	Текущий ремонт	34
3.1	Общие указания .....	34
4.2	Основные неисправности и способы их устранения.....	34
5	Хранение	35
6	Транспортирование	35
7	Утилизация	35
8	Реализация	35
9	Сроки службы и гарантии изготовителя	35

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства телемеханики пункта управления «ТМЗcom» (далее – устройство или УТМ ПУ «ТМЗcom») и содержит сведения и правила, необходимые для его правильной эксплуатации.

В РЭ приводятся основные технические данные, описания структуры и принципов построения, вариантов конструктивного исполнения, протоколов обмена информацией, а также рекомендации по программированию и эксплуатации необходимые для правильного и функционально наиболее полного использования ресурсов устройств при проведении работ по телемеханизации объектов.

Полное наименование: устройство телемеханики пункта управления «ТМЗcom».

Сокращенное наименование: УТМ ПУ «ТМЗcom».

УТМ ПУ «ТМЗcom» соответствует требованиям ГОСТ 26.205-88.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию устройства «ТМЗcom» 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:

<b>УТМ ПУ «ТМЗcom»</b>	<b><u>XXXX</u></b>	<b><u>C</u></b>	<b><u>X</u></b>	<b><u>X</u></b>	<b>/</b>	<b><u>XX</u></b>	<b><u>X</u></b>	<b><u>ТУ 4232-005-80508103-2012</u></b>
↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑	↑
1	2	3	4	5		6	7	8

где:

1 – наименование;

2 – вариант исполнения:

A – не поддерживается стандарт IEC 61850 (по умолчанию, не отображается в наименовании);

S850 – поддерживается стандарт IEC 61850;

3 – наличие внутренних модулей сопроцессора: C;

4 – количество модулей сопроцессора TC04A, TC05A или TC06A для связи с устройствами передачи информации: цифра 1 или 2;

5 – интерфейс связи с устройствами передачи информации (указывается на нижнем шильде устройства: «RS485», «RS232», «Ethernet»):

E – при использовании каналов Ethernet (модуль сопроцессора TC04A);

R – при использовании каналов RS-485 (модуль сопроцессора TC05A);

U – при использовании каналов RS-232 (модуль сопроцессора TC06A);

6 – количество модулей сопроцессора TC04A, TC05A или TC06A для связи с устройствами сбора информации: цифра от 1 до 8;

7 – интерфейс связи с устройствами сбора информации (указывается на нижнем шильде устройства: «RS485», «RS232», «Ethernet»):

Е – при использовании каналов Ethernet (модуль сопроцессора ТС04А);

Р – при использовании каналов RS-485 (модуль сопроцессора ТС05А);

U – при использовании каналов RS-232 (модуль сопроцессора ТС06А);

8 – обозначение технических условий на устройство.

Пример записи устройства при заказе:

УТМ ПУ «ТМЗсом» С1Е1R/4Е2R ТУ 4232-005-80508103-2012.

УТМ ПУ «ТМЗсом» внесены в Государственный реестр средств измерений под № 64921-16. Свидетельство об утверждении типа СИ RU.C.33.639.A № 63341 выдано 16.09.16, сроком действия до 07.09.21.

УТМ ПУ «ТМЗсом» соответствуют требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" и ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Декларация о соответствии № ТС N RU Д-RU.ME83.B.00255 от 21.01.16.

Перечень принятых сокращений:

ОВ – оптоволокно;

КП – контролируемый пункт;

ПУ – пункт управления;

ТС – сигнал телесигнализации;

ТИ – сигнал телеизмерения;

ТУ – команда телеуправления;

ОИК – оперативно-информационный комплекс.

## 1 Описание и работа устройства

### 1.1 Описание и работа

#### 1.1.1 Назначение устройства «ТМЗcom»

УТМ ПУ «ТМЗcom» предназначены для измерения времени и синхронизации часов счетчиков электрической энергии, сбора и ретрансляции данных и передачи команд управления на территориально-распределенные объекты электро- и теплоэнергетики, нефтяной и газовой промышленности, коммунального хозяйства и транспорта.

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) прием данных от устройств КП или ПУ нижнего уровня;
- 2) ретрансляцию команд на устройства КП или ПУ нижнего уровня;
- 3) регистрацию, накопление и временное хранение принятых данных;
- 4) ретрансляцию принятых данных на устройства ПУ верхнего уровня в соответствии с таблицей маршрутизации;
- 5) выдачу принятых данных на сервер для отображения средствами ОИК;
- 6) сбор, агрегирование и хранение данных учета энергии и журналов событий со счетчиков поддерживаемого типа и передача полученных данных на вышестоящие уровни автоматизированных систем учета электроэнергии;
- 7) архивирование данных;
- 8) самодиагностику и тестирование функциональных узлов;
- 9) параметризацию и просмотр текущей и архивной информации с помощью стандартного Web-браузера.

#### 1.1.2 Основные технические характеристики

##### 1.1.2.1 Каналы связи и интерфейсы

Для обмена данными УТМ ПУ «ТМЗcom» может использовать каналы связи и интерфейсы, представленные в таблице 1. Количество и тип каналов определяется исполнением устройства и указано в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование интерфейсов	Количество
Цифровые телемеханические каналы (Ethernet, RS-485, RS-232)	1...11

Основные технические характеристики и назначения интерфейсов устройств, используемых для обмена данными, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип линии связи	Максимальное расстояние, м	Протокол обмена	Скорость обмена	Назначение
RS-485/422	Физическая пара	600	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, NMEA	до 460,8 кбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии, для подключения устройства синхронизации (GPS, DF01)
RS-485	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
			ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005		
		ModBusRTU	до 115,2 кбит/с		
		70	STRP485M	до 4 Мбит/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
10/100 Base-T Fast Ethernet II IEEE 802.3	Витая пара категории 5	100	TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	до 100 Мбит/с	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, находящимися на малом расстоянии, связь с локальными средствами отображения

Параметры цепей интерфейсов RS-485/422 указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Значение			Ед. изм.
	Мин.	Тип.	Макс.	
Уровни дифференциального выходного сигнала на нагрузке 200 Ом	2	-	-	В
Рабочий диапазон уровней дифференциального входного сигнала	0,5	-	12	В
Количество приемников, подключаемых к одной магистрали	-	-	31	-
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами канала и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	-	500	-	В

Параметры цепей интерфейсов RS-232 указаны в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Значение			Ед. изм.
	Мин.	Тип.	Макс.	
Уровень выходных сигналов при номинальной нагрузке	10	-	12	В
Сопrotивление нагрузки выходных цепей	3000	-	-	Ом
Уровень входных сигналов	$\pm 3$	-	$\pm 30$	В
Входное сопротивление цепей	3000	-	-	Ом
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами канала и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	-	500	-	В

## 1.1.2.2 Электропитание

Электропитание УТМ ПУ «ТМЗcom» должно осуществляться от одного из перечисленных источников:

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

Требования к электропитанию устройств от сети переменного тока по ГОСТ Р 51179-98 соответствуют значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	$\pm 10\%$ , ГОСТ Р 51179-98
Номинальная частота	50	Гц	
Отклонение напряжения расширенный рабочий диапазон	от +15 до -20	%	Класс АС3 ГОСТ Р 51179-98
Отклонение частоты	$\pm 2,5$	Гц	Класс F3 ГОСТ Р 51179-98
Несинусоидальность, менее	10	%	Класс H2 ГОСТ Р 51179-98

Мощность, потребляемая каждым устройством от сети переменного тока, не превышает 20 Вт.

Класс пускового тока по ГОСТ IEC 60870-4-2011 – S3.

Параметры электропитания одного устройства от источника питания постоянного тока по ГОСТ Р 51179-98 указаны в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	
Отклонение напряжения	от +15 до -20	%	Класс DC3 ГОСТ Р 51179-98
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения)	$\leq 5$	%	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Заземление для источника питания постоянного тока	Любой класс		ГОСТ Р 51179-98

Мощность, потребляемая каждым устройством от сети постоянного тока, не превышает 20 Вт.

Параметры внешнего резервного источника электропитания постоянного тока указаны в таблице 7.

**Таблица 7**

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	12	В	
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения)	$\leq 5$	%	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Заземление (РЕ) для источника питания постоянного тока	класс E <sup>-</sup>		ГОСТ Р 51179-98
Ток утечки при выключенном устройстве, не более	0,5	мА	

#### 1.1.2.3 Устойчивость к внешним воздействиям

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации соответствуют группе УХЛ4 по ГОСТ 15150 и группе С1 по ГОСТ Р 52931-2008.

Характеристики климатических воздействий представлены в таблице 8.

**Таблица 8**

$T_{\min}, ^\circ\text{C}$	$T_{\max}, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, $^\circ\text{C}/\text{ч}$	Тип атмосферы – промышленная (II)	Размещение
- 25	+ 55	от 5 до 100	20	сернистый газ от 20 до 250 мг/(м <sup>2</sup> ·сут) хлориды менее 0,3 мг/(м <sup>2</sup> ·сут)	Помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы

Устройства устойчивы к воздействию атмосферного давления в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69, ГОСТ Р 52931-2008 - класс Р2 (от 66 до 106,7 кПа).

Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-96 соответствует IP20.

Эффективное значение относительной влажности воздуха соответствует 98 % при 25 °С по ГОСТ 15150-69.

Устройства в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования 5 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 95 % при температуре плюс 25 °С.



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.

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

По пожарной безопасности устройства соответствуют ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 27483-87, ГОСТ 27484-87, ГОСТ 27924-88.

#### 1.1.2.4 Электромагнитная совместимость

По уровню помехоустойчивости устройства соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса "А", ГОСТ 51317.6.5-2006, с учетом расширенных требований СТО 56947007-29.240.044-2010 ОАО «ФСК ЕЭС».

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

К портам интерфейсов RS-232, RS-485, RS-485/422, Ethernet и SYNC применены требования как сигнальным портам локального типа соединения (I) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

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

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

Полный перечень требований по электромагнитной совместимости и значения степени жесткости (СЖ) испытаний приведен в таблице 9.

**Таблица 9**

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 50652-94	100 А/м	5
<b>Порт корпуса</b>			
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

Продолжение таблицы 9

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
<b>Сигнальные порты (RS-485, RS-485/422, Ethernet, SYNC, RS-232)</b>			
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99	Локальное 1 кВ [П-З], 0,5 кВ [П-П]	2 1
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013	Локальное 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
<b>Порты питания постоянным током</b>			
Устойчивость к - провалам напряжения - прерываниям напряжения	МЭК 61000-4-29:2000	$\Delta U$ 30 % (1 с); $\Delta U$ 60 % (0,1 с) $\Delta U$ 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-З] 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-З] повтор. 2,5 кВ [П-З], 1 кВ [П-П]	4 3
<b>Порты питания переменным током</b>			
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)	-

Продолжение таблицы 9

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
<b>Порты питания переменным током</b>			
Устойчивость к прерываниям напряжения	ГОСТ 30804.4.11-2013	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	-
На устойчивость к гармоникам и интергармоникам в напряжении сети переменного тока	ГОСТ 30804.4.13-2013	3 класс ЭМО	-
Устойчивость к колебаниям напряжения	ГОСТ Р 51317.4.14-2000	3 класс ЭМО	3
Устойчивость к изменениям частоты питания в сети переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000	$\pm 15$ % 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-З], 2 кВ [П-П]	4
		повтор. 2,5 кВ [П-З], 1 кВ [П-П]	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-З]	4
		2 кВ [П-П]	3
<b>Порт функционального заземления</b>			
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

Продолжение таблицы 9

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
<b>Помехоземиссия</b>			
Радиопомехи от оборудования. Помехоземиссия	ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТ Р 51318.11-2006	Порт корпуса 40 дБ в полосе частот 30 – 230 МГц (на расстоянии 10 м) 47 дБ в полосе частот 230 – 1000 МГц (на расстоянии 10 м) Порт питания переменного тока 79 дБ в полосе частот 0,15 – 0,5 МГц 73 дБ в полосе частот 0,5 – 30 МГц	кл. А

## 1.1.2.5 Время готовности к работе

Время готовности к работе (время холодного старта) устройства в максимальной комплектации составляет не более 2 мин после подачи на него напряжения питания.

## 1.1.3 Состав и комплект поставки

Состав УТМ ПУ «ТМЗcom» соответствует комплекту конструкторской документации ТЛАС.411125.012. Комплект поставки устройств указан в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
УТМ ПУ «ТМЗcom»	ТЛАС.411125.012	1	Вариант исполнения определяется при заключении договора; элементы ЗИП для устройства не предусматриваются
Коробка	ТЛАС.735321.002	1	
Паспорт	ТЛАС.411125.012 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ТЛАС.411125.012 РЭ		Документы находятся в открытом доступе на сайте разработчика <a href="http://www.team-r.ru">www.team-r.ru</a>
Методика поверки	РТ-МП-3250-441-2016		
Протоколы взаимодействия	ТЛАС.411125.012 Д1		
Руководство оператора	80508103.00054-01 34 01		
Карта памяти Secure Digital Card 2Gb (SD/2GB)		1	

1.1.4 Устройство и работа «ТМЗcom»

Структурная схема УТМ ПУ «ТМЗcom» с обозначением функций контактов разъёмов приведена на рисунке 1.

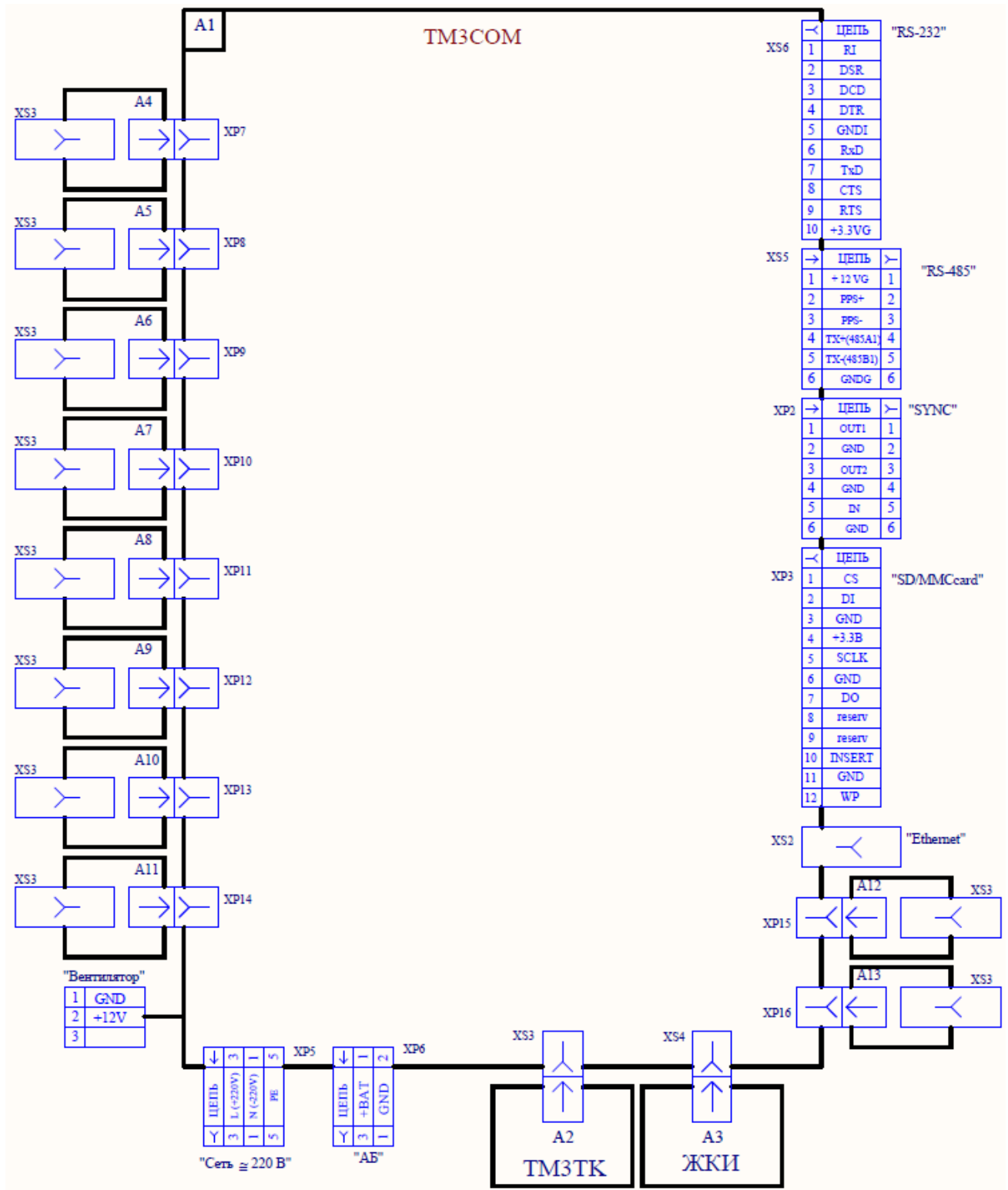


Рисунок 1 – Схема УТМ ПУ «ТМЗcom»

### 1.1.5 Основные функции

УТМ ПУ «ТМЗсот» являются программируемыми модульными микропроцессорными системами, которые могут работать в автоматическом режиме и режиме ручного управления.

В автоматическом режиме каждое устройство обеспечивает непрерывную круглосуточную работу и не требует технического обслуживания.

В режиме ручного управления производится программирование и функциональное тестирование устройств с помощью внешней ЭВМ (персонального компьютера).

Устройство «ТМЗсот» устанавливается в узловых пунктах и служит для сбора и концентрации информации с устройств КП и передачи ее на верхний уровень или другое ПУ, а также для ретрансляции команд управления с верхнего уровня на КП. Устройства применяются для работы по цифровым каналам связи. В процессе работы в автоматическом режиме устройство «ТМЗсот» выполняет следующие функции:

- сбор информации со всех подключенных устройств КП;
- передачу информации на устройства верхнего уровня или ЭВМ ОИК;
- прием и ретрансляцию команд телеуправления с устройств верхнего уровня или ЭВМ ОИК на соответствующие устройства КП;
- контроль состояния устройства (самодиагностика);

Сбор информации с устройств КП осуществляется параллельно со всех устройств в соответствии с заданной для каждого устройства КП дисциплиной обслуживания – циклической опрос, спорадическая передача с КП или комбинированная. Собранные с устройств КП информация и информация о состоянии устройств размещается в базе данных устройства «ТМЗсот».

Ретрансляция на верхний уровень информации, собранной с устройств КП, производится в соответствии с выбранными протоколами обмена с устройствами верхнего уровня или ЭВМ ОИК.

Прием и ретрансляция команд телеуправления производится в соответствии с таблицами ретрансляции, сконфигурированными в устройстве «ТМЗсот».

Внутренняя информация устройства «ТМЗсот» включает в себя сообщения мониторинга питания, каналов связи, исправности модулей. Эта информация передается на устройства верхнего уровня так же, как и информация, собранная с подключенных устройств КП.

В УТМ ПУ «ТМЗсот» обеспечивается временное (до снятия электропитания с устройства) хранение передаваемой по каналам связи и записываемой в архив информации.

Вся информация (значения дискретных и аналоговых параметров с метками времени) записывается в очередь событий, величина очереди событий может быть задана индивидуально для каждого параметра. Информация находится в очереди событий до момента ее передачи в канал связи. При длительном отсутствии связи может возникнуть переполнение очереди, при этом более поздние события вытесняют

более ранние. Глубина очереди событий устройства в соответствии с заданными конфигурационными настройками может составлять не менее 1000 значений дискретных и не менее 1000 значений аналоговых параметров.

#### 1.1.5.1 Архивирование информации

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

Архивирование информации осуществляется в сетевом хранилище, подключаемом к дополнительному Ethernet-каналу УТМ ПУ «ТМЗcom».

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

Доступ к данным в сетевом хранилище осуществляется с помощью программного средства ArcView (далее ArcView), установленного на удаленном АРМ.

ArcView позволяет просматривать архивные тренды ТИ собственными средствами отображения, а также сохранять архивные данные в формате MSExcel.

Параметры настройки функции архивирования приведены в Инструкции по конфигурированию УТМ ПУ «ТМЗcom» ТЛАС.411125.012 ИК.

#### 1.1.5.2 Встроенные средства представления информации

При необходимости отображения текущей дискретной, аналоговой, диагностической и отладочной информации об устройствах, а также информации о версии ПО и серийном номере оборудования, в устройстве предусмотрена возможность организации встроенного Web-сервера с обеспечением доступа к Web-серверу со стороны локального АРМ объекта. Доступ осуществляется при помощи стандартного Web-браузера (например, Google Chrome).

#### 1.1.5.3 Встроенные средства диагностики

Устройства имеют собственные средства диагностики с записью результатов диагностики и событий с меткой времени в электронные журналы и обеспечивают передачу результатов диагностики и событий на верхний уровень.

В устройствах обеспечивается автоматическая самодиагностика программной, аппаратной и канальной (сетевой) части, в том числе каналов приема и передачи информации, как при включении, так и непрерывно в процессе работы.

В устройствах диагностируется следующая информация:

- о состоянии блоков питания;
- о состоянии носителя информации;
- статус сетевого взаимодействия по всем подключенным разъёмам;
- смена статуса устройства (основное, резервное)
- температурный режим.

В электронных журналах устройства отображаются следующие данные:

- диагностическая информация;
- регистрация доступа с указанием идентификатора, в том числе и неуспешно-го;
- изменение параметров конфигурации;
- корректировка внутренних часов (синхронизация)
- запущенные процессы.

В устройствах обеспечивается:

1) защита информации от несанкционированного доступа путем проверки идентификатора и пароля пользователя;

2) регистрация событий, имеющих отношение к защите информации (запись/изменение, попытка входа в систему).

#### 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 «ТМЗcom» поддерживают распространенные стандартизированные протоколы телемеханики (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, ModBusRTU).

Основные характеристики протоколов приведены в таблице 11.

**Таблица 11**

Тип протокола	Тип передачи	Вероятность ложного приема ТС и ТИ <sup>1)</sup>	Вероятность ложного исполнения ТУ <sup>1)</sup>	Разрядность ТИ	Передача меток времени
МЭК 870-5-101	Полудуплекс	$10^{-10}$	$10^{-14}$	16, 32(Float)	Есть
МЭК 870-5-103	Полудуплекс	$10^{-10}$	-	16	Есть
МЭК 870-5-104	Полудуплекс	$10^{-10}$	$10^{-14}$	16, 32(Float)	Есть
ModBusRTU	Полудуплекс	$<10^{-10}$	-	16	-

<sup>1)</sup> - 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.

Устройство поддерживает протокол передачи данных SNMP (Simple Network Management Protocol) по интерфейсу Ethernet.

Выбор типа протокола производится с помощью встроенного программного обеспечения.



### 1.1.7 Синхронизация

Синхронизация УТМ ПУ «ТМЗсот» может осуществляться:

- 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. Допускаемая 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 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Допускаемая абсолютная погрешность установки времени при приеме метки синхронизации не превышает 1 мс без учета дополнительной погрешности, вызванной:

а) для протокола обмена по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 временем передачи команды синхронизации по каналу связи, если передающая станция не корректирует метку времени в команде в соответствии со скоростью передачи данных.

б) для протокола обмена по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 неопределенностью времени передачи пакетов по сети TCP/IP, зависящего от конфигурации сети.

Примечание - передачу данных в протоколе NMEA 0183 осуществляет, в частности, Модуль приема сигнала точного времени «DF01». Модуль «DF01» подключается к устройству по интерфейсу RS-485/422 (подключение непосредственно к передатчику интерфейса RS-422 модуля «DF01»).

### 1.1.8 Управление видом информации, выводимой на дисплей

Устройство «ТМЗсот» оснащено алфавитно-цифровым жидкокристаллическим индикатором (далее ЖКИ или дисплей), двумя группами единичных светодиодных индикаторов, а также клавиатурой для ввода информации и значений параметров устройства, управления индикацией.

#### 1.1.8.1 Отображение информации на ЖКИ

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 времени.

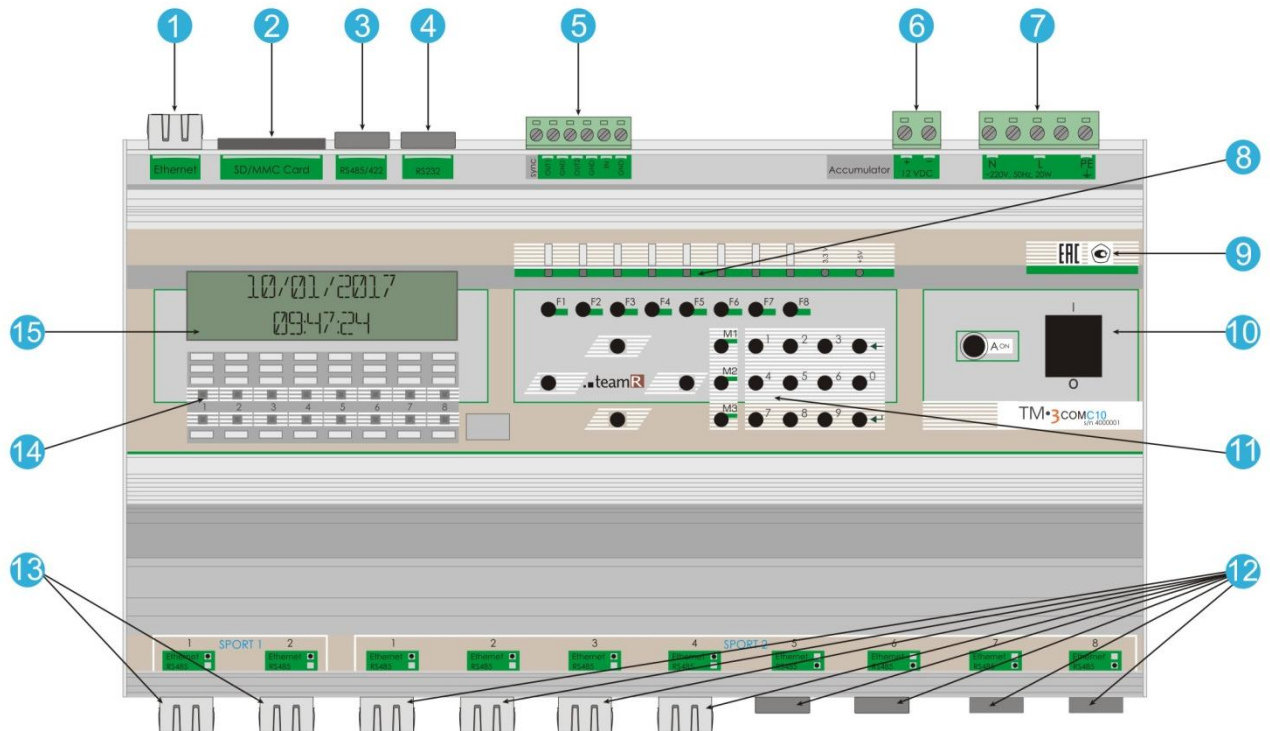
### 1.1.9 Конструкция

Устройство имеет законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Устройство размещено в кор-

пусе 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 2 - 4.

В верхней части устройства расположены разъемы RS-485, RS-232, Ethernet, слот SD-карты, разъем питания.

В нижней части корпуса расположены разъемы для подключения кабелей каналов связи.



**Рисунок 2 – Внешний вид устройства «ТМ3com»**

**Описание разъемов и индикации:**

- 1 - разъем «Ethernet» XS2;
- 2 - разъем «SD/MMC Card» XP3;
- 3 - разъем «RS-485/422» XS5;
- 4 - разъем «RS-232» XS6;
- 5 - разъем «SYNC» XP2;
- 6 - разъем подключения внешнего резервного источника электропитания +12 В (XP6);
- 7 - разъем «Сеть 220 В» переменного и постоянного тока (XP5);
- 8 - индикаторы режимов работы сопроцессоров сбора данных;
- 9 – место нанесения Знака соответствия TP TC и Знака утверждения типа СИ;
- 10 - выключатель питания устройства и кнопка аппаратного включения питания от аккумулятора;
- 11 - клавиатура;
- 12 - разъемы подключения каналов связи RS-485 или Ethernet (в зависимости от варианта исполнения устройства), работающих на прием информации;

- 13 - разъемы подключения каналов связи RS-485 или Ethernet (в зависимости от модификации устройства), работающих на передачу информации;
- 14 - индикаторы состояния внутренних узлов устройства;
- 15 - жидкокристаллический индикатор;

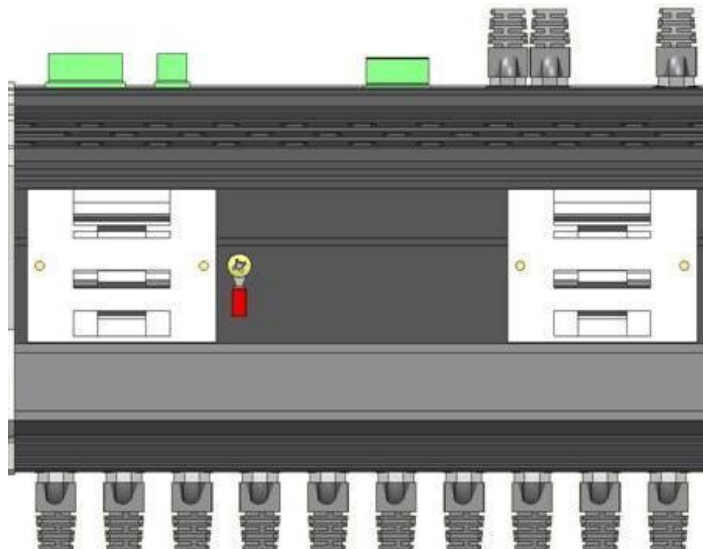
При подключении ответных частей разъемов кабелей каналов связи и питания к разъемам устройства элементы клавиатуры, кнопка и выключатель питания, индикаторы режимов работы и состояния внутренних узлов не перекрываются. Подключение или отключение ответных частей разъемов к устройству не требует подключения или отключения соседних цепей или демонтажа конструктивных элементов. Конструктивная часть разъемов для подключения интерфейсов каналов связи и питания различается для исключения случайного неверного подключения.

Конструкция устройства обеспечивает:

- 1) ограничение доступа к служебному разъему отладочных и/или конфигурационных средств на лицевой панели устройства путем установки голографической саморазрушающейся наклейки;
- 2) ограничение доступа к функциональным модулям устройства.

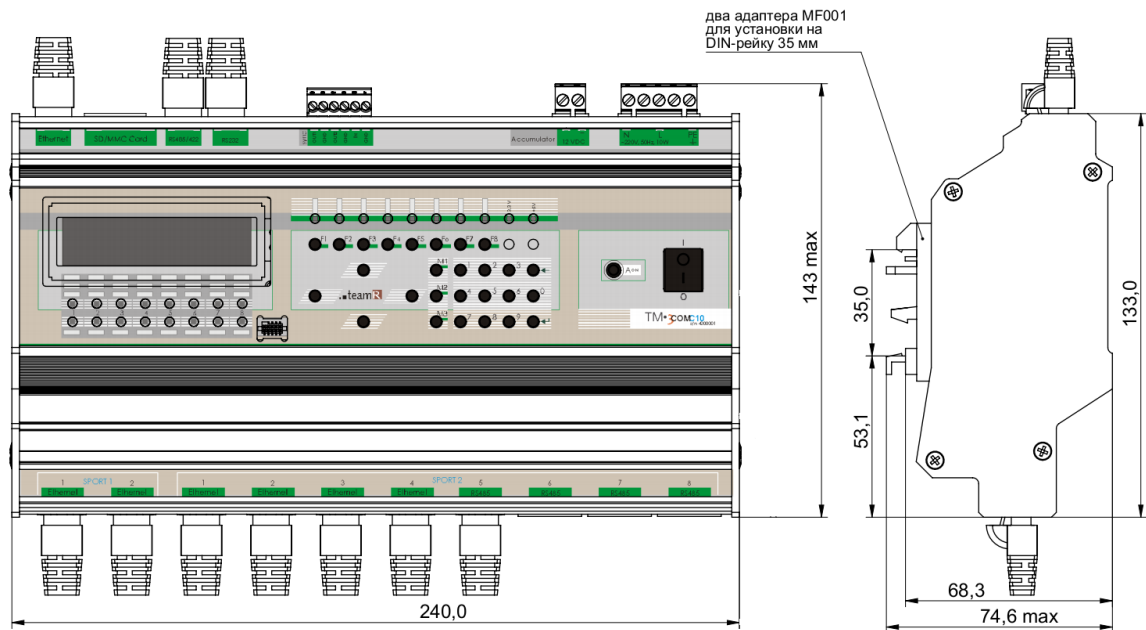
На верхней части корпуса устройства предусмотрена наклейка для оттиска штампа ОТК предприятия-изготовителя.

Устройство «ТМ3com» устанавливается на DIN-рейку с помощью двух адаптеров (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Крепления УТМ ПУ «ТМ3com»**

Габаритные размеры устройства «ТМ3com» обозначены на рисунке 4. Масса устройства «ТМ3com» не более 1,5 кг.



**Рисунок 4 – Габаритный чертеж УТМ ПУ «ТМ3com»**

#### 1.1.10 Маркировка

1.1.10.1 Маркировка устройств выполнена по ГОСТ 26828-86.

1.1.10.2 Маркировка на лицевой стороне корпуса устройств выполнена в виде шильда из полиэтилентерефталатной пленки на липкой основе и содержит наименование устройства «ТМ3com», товарный знак предприятия-изготовителя, знак соответствия государственным стандартам по ГОСТ Р 1.9-2004 (для добровольной сертификации соответствия продукции в системе ГОСТ Р), единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза 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 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.

1.1.11.3 Транспортная тара при отправке устройства в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности должна соответствовать ГОСТ 15846.

## 1.2 Описание и работа составных частей устройства

УТМ ПУ «ТМ3com» представляет собой основной модуль ТМ3com (ТЛАС.411125.011) с подключенными к нему модулями сопроцессоров (ТС04А ТЛАС.426469.007, ТС05А ТЛАС.426469.008 и ТС06А ТЛАС. 426469.009) и периферийными модулями (модуль клавиатуры ТМЗТК1 ТЛАС.426458.004-01 и ЖКИ) и помещенный в общую оболочку (корпус).

Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

### 1.2.1 Основной модуль ТМ3com

Основной модуль ТМ3com ТЛАС.411125.011 предназначен для работы в составе устройства в качестве центрального процессорного модуля.

Функционально модуль ТМ3 состоит из следующих основных узлов:

- центрального процессора;
- HOST-контроллера;
- памяти;
- энергонезависимых часов реального времени;
- интерфейсов;
- узла питания.

В узлах модуля ТМ3com используются специальные материалы и элементная база, обладающие стабильными характеристиками и малыми внутренними потерями.

### 1.2.2 Модуль клавиатуры ТМЗТК1

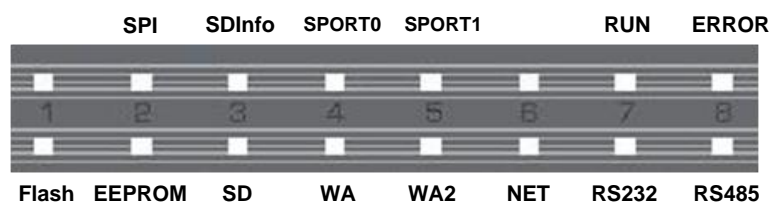
Модуль клавиатуры ТМЗТК1 ТЛАС.426458.004-01 предназначен для индикации режимов, состояния, значений параметров и управления устройством.

#### 1.2.2.1 Встроенная единичная индикация

В устройстве «ТМ3com» предусмотрена единичная индикация на лицевой панели: индикация состояния внутренних узлов и индикаторы режимов работы сопроцессоров сбора (13 и 8 на рисунке 2).

Индикация состояния внутренних узлов устройства представляет собой 16 единичных индикаторов, расположенных в два ряда.

Индикация состояния внутренних узлов устройства показана на рисунке 5.



**Рисунок 5 – Индикация состояния внутренних узлов устройства**

«1» нижний ряд – индикатор доступа к FLASH:

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

«2» верхний ряд – индикатор доступа к SPI:

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

«2» нижний ряд – индикатор работы EEPROM:

- загорается зеленым – при чтении из EEPROM;
- загорается желтым – при записи в EEPROM;
- 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;
- горит желтым - SD-карта исправна, стоит защита записи.

«3» нижний ряд – индикатор работы SD-карты:

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

«4» верхний ряд – индикатор работы SPORT0:

- мигает зеленым - при передаче 64 контейнеров SPORT;
- мигает желтым - при передаче контейнера с данными.

«4» нижний ряд – индикатор WA:

- мигает зеленым - при передаче 1000 параметров через SPORT0.

«5» верхний ряд – индикатор работы SPORT1:

- мигает зеленым - при передаче 64 контейнеров SPORT;
- мигает желтым - при передаче контейнера с данными.

«5» нижний ряд – индикатор WA2:

- мигает зеленым - при передаче 1000 параметров через SPORT1.

«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 ошибках работы системы (сбой конфигурации, не установлены часы и т.п.).

«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.

Индикаторы «+5V», «+3,3V» зеленого цвета – свечение указывает на наличие напряжений 5 и 3,3 В соответственно на электронных блоках «ТМ3com».

### 1.2.3 Модули сопроцессора

Для увеличения числа интерфейсов связи с устройствами сбора и передачи информации в состав УТМ ПУ «ТМ3com» могут входить внутренние Модули сопроцессора ТС04А ТЛАС.426469.007, ТС05А ТЛАС.426469.008 и ТС06А ТЛАС. 426469.009.

Количество дополнительных интерфейсов связи и тип модулей сопроцессора определяется при заказе Устройства и отражается в его условном обозначении.



## **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 и ГОСТ Р 52931-2008.

### **2.3 Подготовка устройства «ТМЗcom» к использованию**

#### **2.3.1 Расконсервация**

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур устройство «ТМЗcom» 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 Монтаж устройства

При монтаже устройства «ТМ3com» 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 MF001 (рисунок 4) за DIN-рейку;
- 4) плавным и сильным движением от себя осуществляется защелкивание нижней направляющей адаптера;
- 5) производится подключение внешних цепей питания 220 В и 12 В (от аккумулятора при его наличии) и цепей интерфейсов в соответствии с подразделом 2.5 настоящего руководства;
- 6) производится проверка правильности подключения, согласно электрической схеме проекта;
- 7) подается питание на устройство.

## 2.5 Подключение внешних связей

### 2.5.1 Подключение цепей интерфейсов Ethernet

К разъемам «Ethernet» осуществляется подключение устройств сбора информации, многофункциональных измерительных преобразователей, счетчиков электрической энергии (рисунок 2, поз. 11), а также подключение устройств сопряжения с каналами передачи данных (рисунок 2, поз. 12). Максимальное число устройств, подключаемых к одному интерфейсу Ethernet – 16.

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

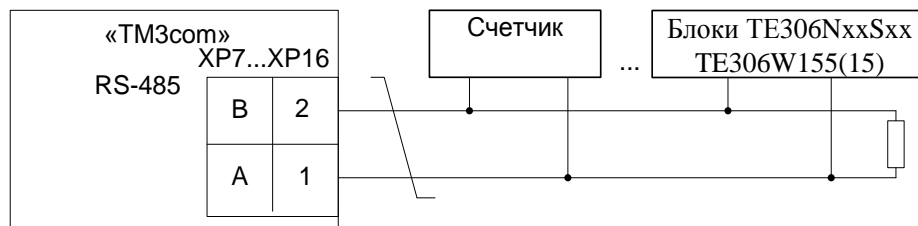
### 2.5.2 Подключение цепей интерфейсов RS-232

На разъем «RS-232» (рисунок 2, поз. 4) выведены цепи основного интерфейса RS-232, предназначенного для подключения аппаратуры связи (например, модема GSM) для передачи данных.

Подключение цепи интерфейса RS-232 производится медным кабелем с наконечником типа 10P10С.

### 2.5.3 Подключение цепей интерфейсов RS-485

Устройства сбора информации, многофункциональные измерительные преобразователи или счетчики электрической энергии, имеющие цифровой интерфейс связи RS-485 и поддерживаемые по протоколу обмена, подключаются к устройству «ТМЗcom» по цепям магистрального интерфейса RS-485 согласно рисунку 6. Цепь «А» подключается к контакту 1, а цепь «В» – к контакту 2.



**Рисунок 6 – Подключение устройств по цепям магистрального интерфейса RS-485**

Максимальное число устройств, подключаемых к одному интерфейсу RS-485 по протоколу в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 – 16, по протоколу STRP485 - 6. 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 8P8С.

Протокол связи определяется параметризацией устройства «ТМЗcom».

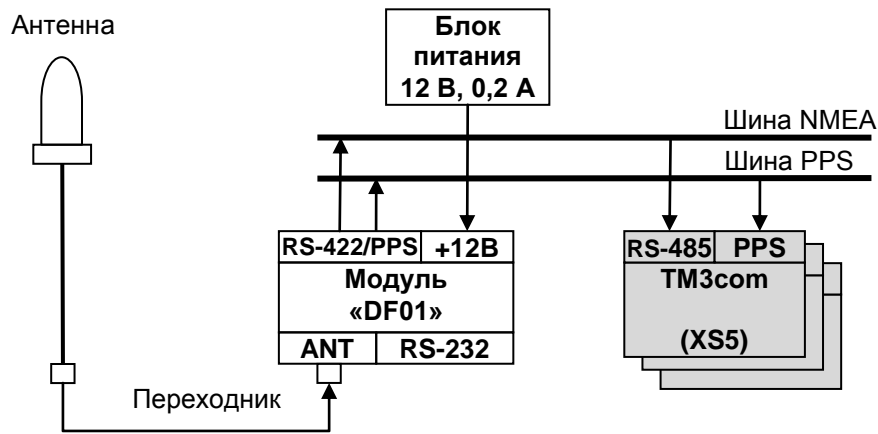
#### **ВНИМАНИЕ!**

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ОДНОМУ ИНТЕРФЕЙСУ УСТРОЙСТВ, ИМЕЮЩИХ РАЗНЫЕ ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ.**

#### 2.5.3.1 Подключение приемника сигнала точного времени по цепям интерфейсов RS-485/422

Интерфейс RS-485/422 (рисунок 2, поз. 3) может использоваться для синхронизации устройства «ТМЗcom» от Модулей приема сигнала точного времени (модуль «DF01», GPS).

Подключение модуля «DF01» к устройству «ТМЗcom» по цепям интерфейса RS-485/422 производится согласно рисунку 7.



**Рисунок 7 – Подключение модуля «DF01» к устройству «ТМ3com»**

Для подключения используется медный кабель с наконечником типа 6Р6С.

#### 2.5.4 Подключение цепей питания

##### 2.5.4.1 Подключение сетевого питания

Подключение к устройству «ТМ3com» цепей сетевого питания, как переменного, так и постоянного тока, производится одножильным или многожильным проводом, сечением от 1,0 до 2,5 мм<sup>2</sup> (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 действующими Правилами устройства электроустановок (7 изд., 1.7.121-1.7.135).

##### 2.5.4.2 Подключение внешнего питания 12 В

Внешний источник питания, номинальным напряжением 12 В, подключается к клеммам питания устройства «ТМ3com» соответствии с таблицей 12.

**Таблица 12**

Цепь	ТМ3com
«+»	ХР6:1
«-»	ХР6:2

Для подключения используются одножильные или многожильные провода, сечением 1,5 мм<sup>2</sup>.

## 2.6 Проверка изоляции

### 2.6.1 Проверка сопротивления изоляции

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

Проверка сопротивления изоляции проводится в нормальных условиях, при отключенном от всех внешних цепей устройстве, с помощью мегаомметра с измерительным напряжением 500 В. Измерительные выводы мегаомметра подключаются между контактом «РЕ» разъема питания устройства «ТМЗcom» и каждой из перечисленных цепей:

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

Измерения производят после достижения установившегося показания, но не ранее, чем через 5 с после включения режима измерения. 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 для различных изолированных цепей соответствует значениям, указанным в таблице 13.

**Таблица 13**

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, 1 мин, В (RMS)
Сетевое питание устройства «ТМЗcom» 220 В относительно вывода РЕ (XP5:5)	2000
Входные и выходные цепи адаптеров каналов связи устройства «ТМЗcom» (RS-232, RS-485, 10/100 Base-T) относительно вывода РЕ (XP5:5)	500

Проверку проводят при отключенном устройстве «ТМЗcom» 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 «ТМЗcom» 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.

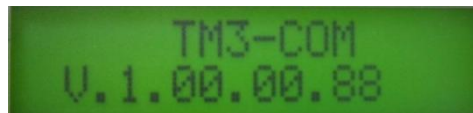
## 2.7 Включение устройства

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

С задержкой ~ 5 с на дисплее устройства будет выведена заставка с указанием названия устройства, номера версии программного обеспечения (ПО) и наименования разработчика устройства, которая, примерно через 3-4 мин, сменяется индикацией текущих даты и времени.

Внешний вид заставки на дисплее устройства показан в примере 1.

Пример 1:



## 2.8 Поверка устройства

В случае применения устройства в сфере государственного метрологического контроля и надзора осуществляется первичная и периодическая поверка.

Поверка производится только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц в соответствии с документом «Методика поверки РТ-МП-3250-441-2016» утвержденным ФБУ «Ростест-Москва».

Устройства «ТМЗсом», применяемые для целей технического учета (не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства СИ) подвергаются первичной поверке в добровольном порядке, по договору между заказчиком и производителем.

Межповерочный интервал – 6 лет.

Для устройств, поставляемых за пределы Российской Федерации, действует межповерочный интервал согласно нормативным документам страны-импортера.

Сведения о произведенной поверке вносятся в паспорт устройства «ТМЗсом».

### 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;
- послеаварийная 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.

Рекомендуемые сроки проведения и способы проверки устройства «ТМЗсом» представлены в таблице 14.

**Таблица 14**

Наименование работы	Способ проверки	Периодичность проведения проверки	
		при эксплуатации	при хранении
Проверка наличия пломб	Визуально	Плановая	1 год
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели устройства	3.1.1	Плановая	1 год
Проверка работоспособности	3.1.3	Плановая	-
Проверка правильности хода часов	Визуально, по значению на дисплее	Плановая	1 год

Продолжение таблицы 14

Наименование работы	Способ проверки	Периодичность проведения проверки	
		при эксплуатации	при хранении
Проверка состояния соединителей, надежности подключения силовых и интерфейсных цепей	3.1.2	Плановая	-
Проверка состояния узлов крепления		Плановая	-
Проверка резервного питания	3.2	1 год	1 год
Проверка исправности аккумулятора часов	3.3	1 год	1 год
Проверка устройства	В соответствии с Методикой проверки	Межповерочный интервал - 6 лет	-

По окончании технического обслуживания сделать отметку в паспорте устройства.

### **3.1 Плановое техническое обслуживание**

3.1.1 Удаление пыли с поверхности устройства производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

3.1.2 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей необходимо:

- удалить пыль с разъемов питания, сигнальных и интерфейсных разъемов с помощью кисточки;
- подтянуть винты крепления силовых, сигнальных и интерфейсных цепей.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Работы проводить при отсутствии напряжения на контактах устройства!**

3.1.3 Проверка работоспособности и функционирования производится в соответствии с подразделом 2.7 настоящего руководства.

### **3.2 Проверка резервного питания от внутренней аккумуляторной батареи**

Целью проверки резервного питания также является тренировка и подзарядка внутренней аккумуляторной батареи при хранении устройства на складе.

Проверка исправности резервного питания осуществляется следующим образом:

- 1) Включите устройство. Проверьте включение зарядного устройства;
- 2) Если зарядное устройство включилось, то дождитесь полной зарядки аккумулятора;



3) После отключения зарядного устройства выключите основное питание устройства и зафиксируйте время;

4) Зафиксируйте время автоматического выключения устройства (для встроенного аккумулятора от 30 мин до 1 часа) и включите основное питание. Дождитесь полной зарядки аккумулятора (для встроенного аккумулятора ~ 24 ч, при температуре окружающей среды менее 30 °С);

5) Резервное питание считается исправным, если время автономной работы устройства и зарядки аккумулятора соответствует времени, указанному в документации.

### **3.3 Проверка исправности элемента питания часов**

#### **3.3.1 Проверка исправности элемента питания часов в период эксплуатации**

Для проверки исправности элемента питания часов включите устройство, если оно было не включено.

Дата и время, отображаемые на ЖКИ, должны соответствовать текущему значению с учетом погрешности хода часов.

Если дата, время и изменение расхождения часов не соответствует требуемым, то устройство необходимо демонтировать и отправить в ремонт на завод-изготовитель.

Сделайте отметку в паспорте о дате снятия и дате вывода устройства из эксплуатации.

#### **3.3.2 Проверка исправности элемента питания часов в период хранения**

Для работоспособности устройства в период хранения, не реже одного раза в год, необходимо проходить процедуру подзарядки элемента питания часов.

Для этого включите устройство на время, не менее 1 ч, после чего убедитесь, что дата и время, отображаемые на ЖКИ, соответствуют текущему значению.

## 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 15.

**Таблица 15**

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	Произвести демонтаж устройства и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Не работает один из интерфейсов RS-485, RS-232, 10/100 Base-T	Вынут провод из разъема	Проверить цепь подключения
	Отсутствует контакт в разъеме	Проверить кабель связи
	Несоответствие параметров приема/передачи требуемым	Проверить параметризацию устройства
	Неисправен модуль TM3com	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**

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.

Указанный срок хранения действителен при соблюдении потребителем требований эксплуатационной документации.

## **6 Транспортирование**

Устройство может транспортироваться любыми видами транспорта.

Устройства в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования 5 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 95 % при температуре плюс 25 °С.

## **7 Утилизация**

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

## **8 Реализация**

Устройства «ТМЗcom» реализуются по договорам поставки.

## **9 Сроки службы и гарантии изготовителя**

9.1 Средняя наработка на отказ устройства составляет 100 000 ч.

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

9.3 Устройство «ТМЗcom» 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 4232-005-80508103-2012 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 25 °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, 1 часа.

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

