

ЗАО «Системы связи и телемеханики»



Системы связи
и телемеханики

ОКПД-2 26.51.45.190

УТВЕРЖДЕН

ЛАМТ.426487.003 РЭ-ЛУ

**Комплекс технических средств
"Контур PGW-NST-M"
(КТС "Контур PGW-NST-M")**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛАМТ.426487.003 РЭ**

(РЕДАКЦИЯ 1 ОТ 15.09.2022)

✉ 195265, г. Санкт-Петербург, Гражданский пр., 111, литер А

☎ +7 (812) 448-59-00, Факс (812) 596-58-01 ✉ E-mail: cts@ctsspb.ru 🌐 www.portal-energy.ru

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для изучения Комплекса технических средств «Контур PGW-NST-M» (далее КТС или Комплекс) и содержит сведения и правила, необходимые для его правильной эксплуатации.

Полное наименование: Комплекс технических средств «Контур PGW-NST-M».

Сокращенное наименование: КТС «Контур PGW-NST-M».

Комплекс соответствует требованиям ГОСТ 26.205-88.

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 основных устройств, входящих в состав Комплекса при проведении работ по телемеханизации объектов.

В РЭ не включено описание переменных частей Комплекса таких как: Ethernet-коммутаторы, 4G/LTE-роутеры и пр.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию Комплекса 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.

Комплекс внесен в реестр продукции, произведенной на территории Российской Федерации, и имеет Сертификат о происхождении товара по форме СТ-1 № 2002010170 от 28.10.2022г.

Комплекс имеет Декларацию о соответствии требованиям ТР ТС 004/2011; ТР ТС 020/2011 ЕАЭС N RU Д- RU.PA05.B.76961/22 от 24.08.2022г.

В связи с постоянным усовершенствованием продукции, разработчик оставляет за собой право на изменение информации в этом документе в любой момент без уведомления. Для получения наиболее полной и точной информации следует обращаться к последним редакциям документа на сайте - <https://portal-energy.ru>.



Оглавление

1.	КОМПЛЕКСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ «КОНТУР PGW-NST-M»	5
1.1.	Описание и работа устройства	5
1.1.1.	Назначение КТС	5
1.1.2.	Состав комплекса	9
1.1.3.	Основные технические характеристики	11
1.1.4.	Основные функции	12
1.1.5.	Телемеханические протоколы обмена информацией	12
1.1.6.	Электропитание Комплекса	14
1.1.7.	Электробезопасность	15
1.1.8.	Конструкция	15
2.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КТС	16
2.1.	Устройства телемеханики многофункциональные пункта управления «ТМЗCom»	16
2.1.1.	Описание и работа устройства	16
2.1.1.1.	Назначение устройства «ТМЗcom»	18
2.1.1.2.	Основные технические характеристики	18
2.1.1.3.	Устройство и работа УТМ ПУ «ТМЗcom»	26
2.1.1.4.	Основные функции	27
2.1.1.5.	Телемеханические протоколы обмена информацией	28
2.1.1.6.	Синхронизация	29
2.1.1.7.	Управление видом информации, выводимой на дисплей	29
2.1.1.8.	Конструкция	30
2.1.1.9.	Маркировка	32
2.1.2.	Описание и работа составных частей устройства	33
2.1.2.1.	Основной модуль ТМЗcom	33
2.1.2.2.	Модуль клавиатуры ТМЗТК1	33
2.1.2.3.	Встроенная единичная индикация	33
2.1.2.4.	Модули сопроцессора	35
2.1.3.	Использование по назначению	35
2.1.3.1.	Указание мер безопасности	35
2.1.3.2.	Условия эксплуатации	35
2.1.3.3.	Подключение внешних связей	36
2.1.3.4.	Проверка изоляции	39
2.1.3.5.	Включение устройства	39
2.1.3.6.	Поверка устройства	40
2.2.	Модуль приема сигналов точного времени «DF01»	41
2.2.1.	Описание и работа устройства	41
2.2.1.1.	Назначение модуля «DF01»	42
2.2.1.2.	Технические характеристики модуля «DF01»	42
2.2.1.3.	Состав и комплект поставки модуля «DF01»	44
2.2.1.4.	Устройство и работа модуля «DF01»	44
2.2.1.5.	Конструкция	45

2.2.1.6. Электромагнитная совместимость	45
2.2.1.7. Электрическая изоляция	47
2.2.1.8. Маркировка и пломбирование	47
2.2.2. Использование по назначению	47
2.2.2.1. Указание мер безопасности	47
2.2.2.2. Условия эксплуатации	47
2.2.2.3. Подготовка модуля «DF01» к использованию	47
2.2.2.4. Подключение внешних связей	48
2.2.2.5. Проверка правильности подключения и функционирования модуля	51
2.3. Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗ»	53
2.3.1. Описание и работа	53
2.3.1.1. Основные технические характеристики	53
2.3.1.2. Внешние блоки ввода ТС/ТИТ	63
2.3.1.3. Внешние блоки питания	66
2.3.1.4. Внешние блоки телеуправления	69
2.3.2. Использование по назначению	70
2.3.2.1. Указание мер безопасности	70
2.3.2.2. Условия эксплуатации	70
2.3.2.3. Подготовка блоков к использованию	71
2.3.2.4. Проверка изоляции	82
2.4. Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3»	84
2.4.1. Описание и работа счетчиков «BINOM3»	87
2.4.1.1. Технические характеристики счетчиков «BINOM3»	88
2.4.1.2. Каналы связи и интерфейсы	89
2.4.1.3. Обработка данных	90
2.4.1.4. Защита информации	92
2.4.1.5. Характеристики функций телемеханики	92
2.4.1.6. Электропитание	95
2.4.1.7. Электромагнитная совместимость	96
2.4.1.8. Устойчивость к внешним воздействиям	96
2.4.2. Устройство и работа счетчика	97
2.4.2.1. Измерения и расчеты в счетчиках «BINOM3»	98
2.4.2.2. Передача данных по каналам связи и синхронизация	98
2.4.2.3. Управление видом информации, выводимой на дисплей	101
2.4.2.4. Конструкция	102
2.4.2.5. Маркировка и пломбирование	107
2.4.3. Описание и работа составных частей счетчика	107
2.4.3.1. Модуль процессорный TP337A	107
2.4.3.2. Модуль измерительный TU337A	108
2.4.3.3. Модуль ввода-вывода дискретных сигналов TS337A	108
2.4.3.4. Модуль клавиатуры MS337A	108
2.4.3.5. Встроенная единичная индикация	110
2.4.3.6. Оптический порт	113



2.4.3.7. Модуль коммуникационный ТХ06А.....	113
2.4.3.8. Блоки реле ТЕ37Rx (ТЕ38Rx).....	114
2.4.3.9. Блоки расширения нормированных значений «ТЕ305N8».....	115
2.4.4. Описание функциональных особенностей.....	118
2.4.4.1. Функция архивирования.....	118
2.4.4.2. Встроенные средства представления информации.....	118
2.4.4.3. Функция осциллографирования.....	122
2.4.5. Использование по назначению.....	122
2.4.5.1. Указание мер безопасности.....	122
2.4.5.2. Условия эксплуатации.....	123
2.4.5.3. Подготовка счетчиков «BINOM3» к использованию.....	123
2.4.5.4. Проверка изоляции.....	123
2.4.5.5. Подключение внешних связей.....	125
2.4.5.6. Проверка правильности подключения и функционирования счетчика.....	139
2.4.5.7. Конфигурирование счетчика «BINOM3».....	140
2.4.5.8. Порядок вывода счетчика из работы.....	140
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	142
3.1. Указание мер безопасности.....	142
3.2. Условия эксплуатации.....	142
3.3. Подготовка комплекса к использованию.....	142
3.3.1. Расконсервация.....	142
3.3.2. Установка комплексов.....	143
3.3.3. Монтаж комплексов.....	144
3.3.3.1. Монтаж комплексов навесного исполнения.....	144
3.3.3.2. Монтаж комплексов напольного исполнения.....	145
4. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	146
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	147
5.1. Плановое техническое обслуживание.....	148
5.2. Проверка работоспособности счетчиков «BINOM3».....	148
5.3. Проверка исправности элемента питания часов.....	149
5.3.1. Проверка исправности элемента питания часов в период эксплуатации.....	149
5.3.2. Проверка исправности элемента питания часов в период хранения.....	149
6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	150
7. СРОКИ СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	154
8. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА.....	157
8.1. Маркировка.....	157
8.2. Упаковка.....	157
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	159
10. УТИЛИЗАЦИЯ.....	159
11. РЕАЛИЗАЦИЯ.....	159

1. КОМПЛЕКСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ «КОНТУР PGW-NST-M»

1.1. Описание и работа устройства

Комплексы технических средств «Контур PGW-NST-M» (далее – КТС или Комплекс) выполняют контроль состояния (коммутации) технологического оборудования и вспомогательных систем в энергетике, измерение электрических параметров присоединений объекта, управление аппаратами при оперативных переключениях, учет электроэнергии, измерения и оценки соответствия нормам показателей качества электроэнергии, оперативно-информационное взаимодействие с автоматизированными системами.

По метрологическим свойствам КТС относятся к средствам автоматизации, имеющим точностные характеристики, и средствам измерения.

КТС предназначен для работы в составе систем сбора и передачи информации (далее - ССПИ) распределительных и трансформаторных подстанций электрических сетей напряжением 6-20/0,4 кВ, подстанций электрических сетей напряжением 35-110 кВ и выше.

ССПИ на основе КТС могут входить в состав автоматизированных систем диспетчерского и технологического управления (далее АСДУ, АСТУ, АСДТУ), интегрированных автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее АСУ ТП), а также могут быть интегрированы с автоматизированными системами коммерческого и технического учета электроэнергии (далее АИИС КУЭ, АИИС ТУЭ).

1.1.1. Назначение КТС

КТС в полном исполнении состоит из следующих функциональных подсистем:

- подсистема сбора и передачи технологической информации;
- подсистема сбора телесигнализации и телеизмерений с измерительных преобразователей с нормированным выходным током;
- подсистема телеуправления;
- подсистема сбора телеизмерений с цифровых измерительных преобразователей, учета электроэнергии, измерений показателей качества электроэнергии.

В базовую комплектацию КТС «Контур PGW-NST-M» входят:

- устройства телемеханики многофункциональные пункта управления «ТМ3com» (далее УТМ ПУ «ТМ3com» или устройство «ТМ3com»), ТУ 4232-005-80508103-2012;
- модуль приема сигналов точного времени «DF01» (далее модуль «DF01»), ТУ 4237-011-35534442-2012;
- устройства телемеханики многофункциональные «ТМ3» (далее УТМ «ТМ3») на основе блоков ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», блоков питания серии «ТЕ306», блоков телеуправления «ТЕ307Т8», ТУ 4232-003-80508103-2011;
- счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3» (далее Счетчик-измеритель ПКЭ BINOM3), ТУ 4232-008-80508103-2014;
- промышленный 5-портовый неуправляемый Ethernet-коммутатор (5 портов 10/100Base-TX);
- промышленный 5-портовый неуправляемый Ethernet-коммутатор (4 порта 10/100BaseTX и 1 порт 100BaseFX);
- 4G/LTE-роутер.

Структурная схема базовой комплектации КТС «Контур PGW-NST-M» в общем виде приведена на рисунке 1.

В зависимости от конфигурации конкретного объекта, его информационной ёмкости и выполнения требуемых функций, Комплексы выпускаются с переменным составом функционально законченных Устройств.

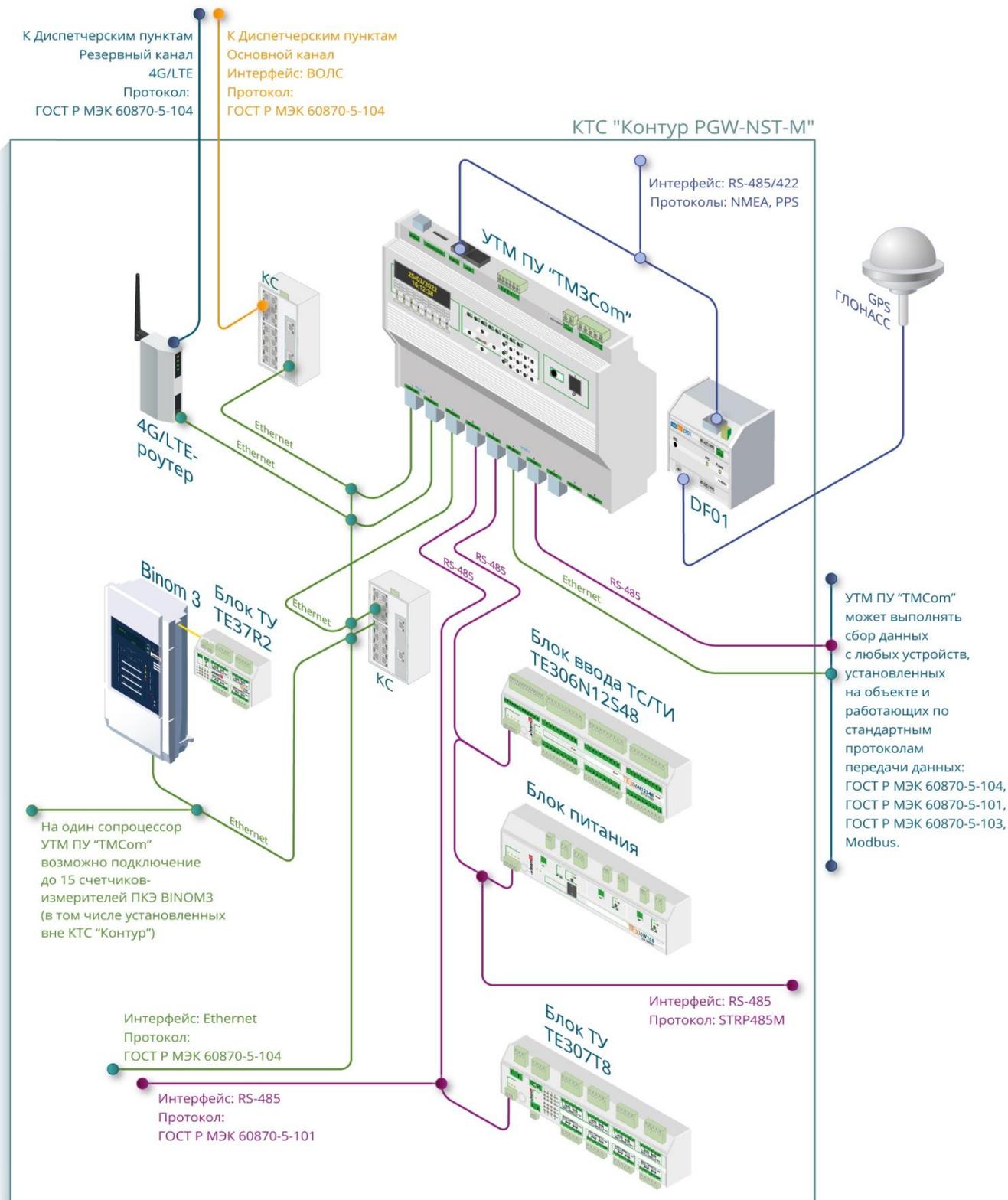


Рисунок 1 - Структурная схема базовой комплектации КТС «Контур PGW-NST-M»

УТМ ПУ «ТМЗCom» осуществляет в автоматическом режиме сбор и консолидацию разнородных оперативных и неоперативных данных, от всех устройств КТС и других устройств, установленных на объекте и работающих по стандартным протоколам передачи данных (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104/103/101, Modbus), обеспечивает унифицированный доступ к этим данным со стороны программно-технических средств диспетчерского центра (ДЦ), а также передачу команд управления на устройства КТС по командам из ДЦ.

Функции сбора дискретной и аналоговой информации (телесигнализация и телеизмерения) выполняют блоки ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306».

Функции телеуправления выполняют блоки телеуправления «ТЕ307Т8».

Блоки питания серии «ТЕ306» обеспечивают бесперебойное питание блоков ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306» и блоков телеуправления «ТЕ307Т8» и других устройств, с номинальным напряжением питания =12В.

Блоки ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», блоки питания серии «ТЕ306» и блоки телеуправления «ТЕ307Т8» соединяются с выделенным портом УТМ ПУ «ТМЗcom» по магистральному интерфейсу RS-485. Блоки ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306» и блоки телеуправления «ТЕ307Т8» при необходимости дополняются комплектом соединительных цепей ТС/ТИ/ТУ из набора клеммных сборок.

Измерения параметров сети, учет электроэнергии, измерение показателей и статистический анализ качества электроэнергии осуществляет счетчик-измеритель ПКЭ ВІNOM3, совмещающий функции многофункционального измерительного преобразователя и анализатора качества электроэнергии, который непосредственно подключается к вторичным цепям измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Для связи устройств КТС между собой применяются коммутаторы сети Ethernet (10/100BaseTX), для организации передачи информации в диспетчерские центры применяются коммутаторы сети Ethernet (10/100BaseTX, 100BaseFX) и 4G/LTE-роутеры.

Все подсистемы КТС оснащены аккумуляторными батареями с увеличенным сроком службы, обеспечивающими гарантированное бесперебойное электропитание при пропадании напряжения основной сети или источниками бесперебойного питания.

Структурная схема базовой комплектации КТС «Контур PGW-NST-M» в общем виде приведена на рисунке 1.

Вариант исполнения КТС определяется исходя из схемы подстанции, ее значения в сети, требований сетевой компании к функциям ССПИ, объему технологической информации, режимам эксплуатации оборудования.

При поэтапной автоматизации сетей, установленное на начальном этапе оборудование может дополняться и расширяться.

Устройства, входящие в состав КТС, размещаются на панелях или в шкафах.

Исполнение (односторонний, двухсторонний) и габаритные размеры панелей и шкафов выбираются исходя из строительных планов помещений и характеристик объекта эксплуатации.

Наименование КТС в эксплуатационной документации допускается приводить в соответствии с наименованием присвоенным при заключении договора.



Условное обозначение КТС

КТС «Контур	Px	Gx	Wx	-	Nxxx	Sxxx	Txxx	-	Mx	»
↑	↑	↑	↑		↑	↑	↑		↑	
1	2	3	4		5	6	7		8	

где:

- 1 - наименование;
- 2 - наличие УТМ ПУ «ТМЗcom» - **«P»**,
если количество УТМ ПУ «ТМЗcom» более 1 (одного), то указывается их количество – **«X»**,
если УТМ ПУ «ТМЗcom» не используется, то **«P»** не указывается;
- 3 - наличие модулей приема сигнала точного времени «DF01» (далее модуль «DF01») - **«G»**,
если количество модулей «DF01» более 1 (одного), то указывается их количество – **«X»**,
если модуль «DF01» не используется, то **«G»** не указывается;
- 4 - наличие блоков питания ТЕ306 - **«W»**,
если количество блоков питания ТЕ306 более 1 (одного), то указывается их количество – **«X»**,
если блок питания ТЕ306 не используется, то **«W»** не указывается;
- 5 - наличие входов нормированных ТИ - **«N»**,
если количество входов нормированных ТИ более 12 (двенадцати), то указывается их количество - **«XXX»**, если входы нормированных ТИ не используется, то «N» не указывается;
- 6 - наличие входов ТС - **«S»**,
если количество входов ТС более 48 (сорока восьми), то указывается их количество – **«XXX»**,
если входы ТС не используется, то **«S»** не указывается;
- 7 - наличие выходов ТУ - **«T»**,
если количество выходов ТУ более 8 (восьми), то указывается их количество – **«XXX»**,
если выходы ТУ не используется, то **«T»** не указывается;
- 8 - наличие счетчиков-измерителей ПКЭ «BINOM3» - **«M»**,
если количество счетчиков-измерителей ПКЭ «BINOM3» более 1 (одного), то указывается их количество – **«X»**, если выходы ТУ не используется, то **«M»** не указывается.

Условное обозначение базовой комплектации:

КТС «Контур PGW-NST-M» – Комплекс технических средств «Контур», включающий в свой состав:

- УТМ ПУ «ТМЗcom» - 1 шт.;
- модуль «DF01» - 1 шт.;
- блок питания «ТЕ306W155» - 1 шт.;
- блок ввода ТС/ТИ «ТЕ306N12S48» - 1 шт.;
- блок телеуправления «ТЕ307T8» - 1 шт.;
- счетчик-измеритель ПКЭ «BINOM3» - 1 шт.;
- коммутатор 4 порта 10/100BaseTX и 1 порт 100BaseFX - 1 шт.;
- 4G/LTE-роутер - 1 шт.;
- коммутатор 5 портов 10/100BaseTX - 1 шт.

Пример условного обозначения расширенной комплектации:

КТС «Контур Р1G1W1-N24S96T16-M4» – Комплекс технических средств «Контур», включающий в свой состав:

- УТМ ПУ «ТМЗcom» - 1 шт.;
- модуль «DF01» - 1 шт.;
- блок питания «ТЕ306W155» - 1 шт.;
- блок ввода ТС/ТИ «ТЕ306N12S48» - 2 шт.;
- блок телеуправления «ТЕ307Т8» - 2 шт.;
- счетчик-измеритель ПКЭ «BINOM3» - 4 шт.;
- коммутатор 4 порта 10/100BaseTX и 1 порт 100BaseFX - 1 шт.;
- 4G/LTE-роутер - 1 шт.;
- коммутатор 5 портов 10/100BaseTX - 1 шт.

1.1.2. Состав комплекса

Основные устройства, входящие в состав комплекса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные устройства, входящие в состав комплекса

Обозначение	Наименование	Краткая характеристика
ТМЗcom	Устройство телемеханики пункта управления	<ul style="list-style-type: none"> - концентратор сбора и ретрансляции данных и передачи команд управления; - до 11 взаимозаменяемых интерфейсов – RS-485 или Ethernet; - протоколы обмена: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/103/104, STRP485, Modbus RTU, IEC 61850; - синхронизация от приемника сигнала точного времени «DF01» по выделенной шине по протоколу NMEA или по каналам связи; - батарейное питание ОЗУ и часов; - встроенный Web-сервер для визуализации данных и параметризации.
DF01	Модуль приема сигнала точного времени	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивает прием сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС (Россия), GPS (США) и GALILEO (Европа); - 30 каналов приема спутников; - протокол NMEA; - интерфейсы RS-422, RS-232; - выход PPS (односекундные импульсы); - непрерывный режим работы с самовосстановлением при сбоях.



Продолжение таблицы 1 – Основные устройства, входящие в состав комплекса

Обозначение	Наименование	Краткая характеристика
TE306N00S48 TE306N12S48 TE306N00S16 TE306N12S16	Блок ввода ТС/ТИ	<ul style="list-style-type: none"> - дискретных входов: 16 ТС, 48 ТС (три группы по 16 ТС); - аналоговых входов: 0 ТИ, 12 ТИ.
TE307T8	Блок телеуправления	<ul style="list-style-type: none"> - предназначен для обеспечения высоковольтной развязки и согласования нагрузки управляемого устройства с электронными схемами устройств КТС; - количество каналов телеуправления – 8.
TE306W155	Блок питания	<ul style="list-style-type: none"> - предназначен для организации автономной работы оборудования КТС при пропадании напряжения в первичной сети или аварии сетевого блока питания.
В зависимости от модификации: BINOM334iU3.57I3.5(1) BINOM334iU3.220I3.5(1) BINOM335U3.57I3.5(1) BINOM335U3.220I3.5(1) BINOM336U3.57I3.5(1)S16T2 BINOM336U3.57I3.5(1)S16T3 BINOM336U3.57I3.5(1)S16T4 BINOM336U3.220I3.5(1)S16T2 BINOM336U3.220I3.5(1)S16T3 BINOM336U3.220I3.5(1)S16T4 BINOM336sU3.57I3.5(1)S16 BINOM336sU3.220I3.5(1)S16 BINOM337U3.57I3.5(1)S16T2 BINOM337U3.57I3.5(1)S16T3 BINOM337U3.57I3.5(1)S16T4 BINOM337U3.220I3.5(1)S16T2 BINOM337U3.220I3.5(1)S16T3	Счетчик-измеритель ПКЭ	<ul style="list-style-type: none"> - Измерения параметров сети, учет электроэнергии, - измерение показателей качества электроэнергии, - оценка соответствия показателей качества электроэнергии установленным нормам, - формирование протокола испытаний электроэнергии и других документов, - встроенный Web-сервер для представления результатов измерений и вычислений, - сбор телесигнализации; - WEB-параметризация.

Продолжение таблицы 1 – Основные устройства, входящие в состав комплекса

Обозначение	Наименование	Краткая характеристика
BINOM337U3.220I3.5(1)S16T4 BINOM337sU3.57I3.5(1)S16 BINOM337sU3.220I3.5(1)S16 BINOM338U3.57I3.5(1)S16T2 BINOM338U3.57I3.5(1)S16T3 BINOM338U3.57I3.5(1)S16T4 BINOM338U3.220I3.5(1)S16T2 BINOM338U3.220I3.5(1)S16T3 BINOM338U3.220I3.5(1)S16T4 BINOM338sU3.57I3.5(1)S16 BINOM338sU3.220I3.5(1)S16 BINOM339iU3.57I3.5(1) BINOM339iU3.220I3.5(1) BINOM339U3.57I3.5(1) BINOM339U3.220I3.5(1)		
TE37R2 TE37R3 TE37R4	Блок реле	- в комплексе со Счетчиком-измерителем ПКЭ; - выдача команд телеуправления.
TE305N8	Блок расширения нормированных измерений	- в комплексе со Счетчиком-измерителем ПКЭ - сбор нормированных телеизмерений.
	Коммутатор сетевой сетей сбора данных	- обеспечивает объединение по технологической сети устройств комплекса
	Коммутатор сетевой сети передачи данных	- обеспечивает передачу данных в системы верхнего уровня
	Роутер	- обеспечивает передачу данных в системы верхнего уровня
	Узел сетевой	- предназначен для подключения кабеля сетевого питания

1.1.3. Основные технические характеристики

Комплекс имеет модульную конструкцию, обеспечивающую максимальную гибкость конфигурирования под конкретную задачу объекта. В зависимости от количества установленных устройств, а также конфигурации программного обеспечения, комплекс может обеспечивать разный набор функциональных свойств (информационную емкость, количество направлений обмена данными, тип и характеристики интерфейсов и т.д.).



Технические характеристики КТС соответствуют характеристикам устройств, входящих в состав комплекса и приведены в соответствующих разделах данного руководства.

1.1.4. Основные функции

Комплекс устанавливается на контролируемом объекте и осуществляет функции сбора, накопления данных ТС, ТИ и ТИИ и передачи их на устройства верхнего уровня, а также управление исполнительными узлами объекта по командам от устройства верхнего уровня.

Обмен информацией производится по цифровым интерфейсам или по сети Ethernet.

В процессе работы в автоматическом режиме комплекс осуществляет следующие функции:

- периодический сбор информации с датчиков ТС и ТИ 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.

1.1.5. Телемеханические протоколы обмена информацией

Типы каналов связи и интерфейсов для обмена данными между устройствами комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типы каналов связи и интерфейсов

Вид сети	Кол-во интерфейсов	Тип интерфейса	Назначение
УТМ ПУ «ТМЗcom»			
Сети сбора данных	от 1 до 8	RS-485	взаимодействие с УТМ «ТМЗ», счетчиками-измерителями ПКЭ «VINOM3» и/или другими АС объекта
		Ethernet	взаимодействие с счетчиками-измерителями ПКЭ «VINOM3» и/или другими АС объекта
Сети передачи данных	1	RS-232	взаимодействие с системами верхнего уровня
	1	RS-485	взаимодействие с системами верхнего уровня
	1	Ethernet	взаимодействие с системами верхнего уровня
	от 1 до 2	RS-485	взаимодействие с системами верхнего уровня
		Ethernet	взаимодействие с системами верхнего уровня
Сеть синхронизации	1	RS-485/RS-422	синхронизация от модуля DF01
Технологическая сеть	1	Ethernet	взаимодействие между УТМ ПУ «ТМЗcom»
УТМ «ТМЗ»			
Сети сбора данных	1	RS-485	взаимодействие с УТМ ПУ «ТМЗcom»

Продолжение таблицы 2 – Типы каналов связи и интерфейсов

Вид сети	Кол-во интерфейсов	Тип интерфейса	Назначение
Счетчики-измерители ПКЭ BINOM3			
Сети передачи данных	1	Ethernet	взаимодействие с системами верхнего уровня
	от 1 до 2	RS-485	взаимодействие с системами верхнего уровня
Сеть синхронизации	1	RS-485/RS-422	синхронизация от модуля DF01
Технологическая сеть	1	Оптопорт	отладочный

Комплексы обеспечивают обмен информацией между подсистемами с использованием телемеханических протоколов и скоростей обмена, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Виды протоколов и скорости обмена в КТС

№	Вид интерфейса	Тип линии связи	Максимальное расстояние, м	Протокол обмена	Скорость обмена
1	RS-485/422	Физическая пара	1200 ¹⁾	NMEA, импульсы PPS	до 115,2 кбит/с
2	RS-485	Физическая пара	600 ²⁾	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 460,8 кбит/с
		Физическая пара	70 ³⁾	STRP485M	4 Мбит/с
		Физическая пара	1200	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, Modbus RTU	до 460,8 кбит/с
3	RS-232	Физическая трех проводная линия, (КТЧ, Телефонная линия)	30	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	до 460,8 кбит/с
4	Ethernet	Витая пара	100	TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, IEC 61850 (GOOSE, SMV, MMS)	100 Мбит/с

Примечания

- 1) Параметры интерфейса RS-485/422 приведены для режима синхронизации от приемника сигнала точного времени;
- 2) Параметры интерфейса RS-485 – 600 м, до 460,8 кбит/с – для сети сбора данных со счетчиков-измерителей ПКЭ BINOM3;
- 3) Параметры интерфейса RS-485 – 70 м, 4 Мбит/с – для сети сбора данных с УТМ «ТМЗ».
- 4) Сеть интерфейса RS-485 должна быть нагружена с обеих сторон на согласующие резисторы сопротивлением в 120 Ом.
- 5) Объединение устройств по сети Ethernet производится с использованием сетевых коммутаторов. Устройства могут поддерживать оптоволоконные сети, при этом для соединения с сетью на основе 10Base-T требуется дополнительное оборудование (например, медиаконвертеры).
- 6) Выбор типа сетевого оборудования производится исходя из количества устройств в комплексе.



1.1.6. Электропитание Комплекса

Электропитание КТС осуществляется от следующих источников:

- от сети переменного/постоянного тока;
- от внешнего резервного источника питания переменного/постоянного тока, предназначенного для обеспечения питания при отсутствии основного источника;
- от внешнего резервного источника питания =12В, предназначенного, в том числе, для корректного завершения задач и выключения счетчика при отсутствии основного внешнего источника.

При потере внешнего основного (резервного) источника питания переход на внутренний резервный источник питания производится автоматически. При восстановлении внешнего электропитания, включая режим полного разряда внутреннего резервного источника, прибор возобновляет Комплекс (в том числе по интерфейсам передачи данных) автоматически от внешнего источника.

ВНИМАНИЕ!

СЕТЬ ПИТАНИЯ (\approx /= 220 В) ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

«Холодный» старт (температура до минус 40 °С) должен осуществляться только от основного источника питания переменного тока.

1.1.6.1. Параметры основного и резервного электропитания от сети постоянного оперативного тока

Параметры основного и резервного электропитания от источника питания постоянного тока указаны в таблице 4.

Таблица 4 - Параметры электропитания от сети постоянного оперативного тока

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)	≤ 5	%	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Заземление для источника питания постоянного тока	Любой класс		ГОСТ Р 51179-98

1.1.6.2. Параметры электропитания от сети переменного тока

Параметры основного и резервного электропитания от сети переменного тока указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Параметры электропитания от сети переменного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	± 10 % по ГОСТ Р 51179-98
Номинальная частота	50	Гц	
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 70 до 265	В	Класс ACx Р 51179-98
Расширенный рабочий диапазон частоты	от 47 до 63	Гц	
Несинусоидальность, не более	10	%	Класс H2 ГОСТ Р 51179-98

1.1.6.3. Параметры внутреннего резервного электропитания

Внешний резервный источник питания =12В 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).

1.1.7. Электробезопасность

По способу защиты человека от поражения электрическим током комплексы относятся к классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

Конструкция комплекса имеет заземляющий болт для подключения к заземляющему контуру. Рядом с болтом заземления нанесен знак заземления по ГОСТ 2.721. Сопротивление между любой металлической частью корпуса и болтом заземления должно быть не более 0,1 Ом. Эксплуатация комплекса без защитного заземления не допускается.

- К цепям, находящимся под опасным напряжением, относятся:
- клеммы, выключатели, предохранители и разъемы сетевого питания;
- выходные клеммы каналов телеуправления (если они подключены к источникам напряжения выше 42 В).

К цепям, которые могут находиться под опасным напряжением вследствие аварии внешних датчиков и линий связи, относятся:

- входные клеммы телесигнализации;
- выходные клеммы телеуправлений;
- входные клеммы каналов связи;
- выходные клеммы каналов связи.

Электрическая изоляция цепей, находящихся под напряжением выше 42В соответствует требованиям ГОСТ Р 52931-2008.

Значение сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм при температуре воздуха плюс $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, относительной влажности от 30 до 80 %, и не менее 1 МОм при температуре воздуха плюс $(40 \pm 5) ^\circ\text{C}$, относительной влажности $(95 \pm 5) \%$.

1.1.8. Конструкция

Комплексы выполняются в следующих исполнениях:

- 1) исполнение 1 – **навесное** – должно использоваться для организации устройств малой и средней информационной емкости. Все устройства комплекса должны быть размещены в оснащённом замком навесном металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP54.
- 2) исполнение 2 – **напольное** – должно использоваться для организации устройств большой информационной емкости. Все устройства комплекса должны быть размещены в оснащённом замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP54.

Провода внешних цепей должны подключаться к Устройству “под винт” сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

Масса и габаритные размеры устройств комплекса должны быть указаны в паспортах (этикетках) на эти устройства.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КТС

2.1. Устройства телемеханики многофункциональные пункта управления «ТМ3com»

2.1.1. Описание и работа устройства

Полное наименование: устройство телемеханики пункта управления «ТМ3com».

Сокращенное наименование: УТМ ПУ «ТМ3com».

Внешний вид УТМ ПУ «ТМ3com» приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид УТМ ПУ «ТМ3com»

УТМ ПУ «ТМ3com» соответствует требованиям ГОСТ 26.205-88.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию устройства «ТМ3com» 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.



С подробным описанием УТМ ПУ «ТМ3com» и всей документацией на устройство можно ознакомиться на сайте производителя – https://portal-energy.ru/products_tm3com.

Обозначение устройства при заказе:

УТМ ПУ «ТМЗcom	XXXX	C	Y	Z	/	Y	Z	»
↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑	
1	2	3	4	5		6	7	

где:

- 1 - наименование;
- 2 - вариант исполнения:
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 - тип интерфейс связи с устройствами передачи информации (так же указывается на нижнем шильде устройства: «RS485», «Ethernet»):
E – при использовании каналов Ethernet (модуль сопроцессора TC04A);
R – при использовании каналов RS-485 (модуль сопроцессора TC05A);
- 6 - количество модулей сопроцессора TC04A, TC05A для связи с устройствами сбора информации: цифра от 1 до 8;
- 7 - тип интерфейс связи с устройствами передачи информации (так же указывается на нижнем шильде устройства: «RS485», «Ethernet»):
E – при использовании каналов Ethernet (модуль сопроцессора TC04A);
R – при использовании каналов RS-485 (модуль сопроцессора TC05A).

Примечания:

- при двух типах интерфейсов связи с устройствами передачи информации количество символов, соответствующих позициям 4 и 5, удваивается (например, 2E – два канала Ethernet для передачи информации, 1E1R – один канал Ethernet и один канал RS-485 для передачи информации).
- при двух типах интерфейсов связи с устройствами сбора информации количество символов, соответствующих позициям 6 и 7, удваивается (например, 8E – 8 каналов Ethernet для сбора информации, 3E2R – три канала Ethernet и два канала RS-485).

Пример записи устройства при заказе:

- УТМ ПУ «ТМЗcomC2E/4E2R» – устройство телемеханики, имеющее 2 канала Ethernet для передачи данных, 4 канала Ethernet и 2 канала RS-485 для приема данных.
- УТМ ПУ «ТМЗcomS850C2E/4E» – устройство телемеханики, поддерживающее стандарт IEC 61850 и имеющее 2 канала Ethernet для передачи данных и 4 канала Ethernet для приема данных.

УТМ ПУ «ТМЗcom» 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 «ТМЗcom» 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 № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.78592/21 от 30.01.21.



2.1.1.1. 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.

2.1.1.2. Основные технические характеристики

2.1.1.2.1. Каналы связи и интерфейсы

Для обмена данными УТМ ПУ «ТМЗcom» может использовать каналы связи и интерфейсы, представленные в таблице 6. Количество и тип каналов определяется исполнением устройства и указано в таблице 6.

Таблица 6 - Каналы связи и интерфейсы УТМ ПУ «ТМЗcom»

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 7.

Параметры цепей интерфейсов RS-485/422 указаны в таблице 8.

Параметры цепей интерфейсов RS-232 указаны в таблице 9.

Таблица 7 - Основные технические характеристики и назначения интерфейсов УТМ ПУ «ТМЗ com»

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		
			ModBus RTU	до 115,2 кбит/с	
		70	STRP485M	до 4 Мбит/с	
RS-232	Физическая трех проводная 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



Таблица 8 - Параметры цепей интерфейсов RS-485/422

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

Таблица 8 - Параметры цепей интерфейсов RS-232

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	± 3	-	± 30	В
Входное сопротивление цепей	3000	-	-	Ом
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами канала и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	-	500	-	В

2.1.1.2.2. 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 10.

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

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

Таблица 10 - Требования к электропитанию УТМ ПУ «ТМЗcom» от сети переменного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	± 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	± 2,5	Гц	Класс F3 ГОСТ Р 51179-98
Несинусоидальность, менее	10	%	Класс H2 ГОСТ Р 51179-98

Параметры электропитания одного устройства от источника питания постоянного тока по ГОСТ Р 51179-98 указаны в таблице 11.

Таблица 11 - Требования к электропитанию УТМ ПУ «ТМ3com» от сети постоянного тока

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)	≤ 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 12.

Таблица 12 - Требования к электропитанию УТМ ПУ «ТМ3com» от внешнего резервного источника электропитания постоянного тока

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

2.1.1.2.3. 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 13.

Таблица 13 - Характеристики климатических воздействий

Tmin, °C	Tmax, °C	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, °C/ч	Тип атмосферы - промышленная (II), мг/(м ² хсутки)	Размещение
-25	+55	От 5 до 100	20	Серный газ от 20 до 250	помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы
				Хлориды менее 0,3	

Устройства устойчивы к воздействию атмосферного давления в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69, ГОСТ Р 52931-2008 - класс P2 (от 66 до 106,7 кПа).

Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-2015 соответствует IP20.

Эффективное значение относительной влажности воздуха соответствует 98% при 25 °C 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.

2.1.1.2.4. Электромагнитная совместимость

По уровню помехоустойчивости устройства соответствуют требованиям ГОСТ Р 51522.1 для оборудования класса "А" (ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014) (разделы 6.2 и 7.2) для оборудования класса "А", ГОСТ Р 51317.6.5 (раздел 6), с учетом расширенных требований СТО 56947007-29.240.044-2010ОАО «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 к сигнальным портам локального типа соединения (I) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

Эмиссия помех от устройства не превосходят 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 14.

Таблица 14 - Полный перечень требований по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 50652-94	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

Продолжение таблицы 14 - Полный перечень требований по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Сигнальные порты (RS-485, RS-485/422, Ethernet, SYNC, RS-232)			
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99	Локальное	
		1 кВ [П-З]	2
		0,5 кВ [П-П]	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
Порты питания постоянным током			
Устойчивость к: - провалам напряжения - прерываниям напряжения	МЭК 61000-4-29:2000	ΔU 30% (1с); ΔU 60% (0,1с) ΔU 100% (0,5с)	
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]	3
		1 кВ [П-П]	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 IEC 61000-4-12-2016, ГОСТ IEC 61000-4-18-2016, ГОСТ Р 51317.6.5-2006	однокр. 2 кВ [П-П], 4 кВ [П-З]	4
		повтор. 2,5 кВ [П-З], 1 кВ [П-П]	3

Продолжение таблицы 14 - Полный перечень требований по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Порты питания переменным током			
Устойчивость к провалам напряжения	ГОСТ 30804.4.11-2013	3 класс электромагнитной обстановки (ЭМО) 0 % Ut (0,5 периода), 0 % Ut (1 период), 40 % Ut (10 периодов), 70 % Ut (25 периодов), 80 % Ut (250 периодов)	-
Порты питания переменным током			
Устойчивость к прерываниям напряжения	ГОСТ 30804.4.11-2013	3 класс ЭМО 0% Ut (250 периодов)	-
На устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.11-2013	3 класс ЭМО 70% Ut 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	± 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

Продолжение таблицы 14 - Полный перечень требований по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016,	однокр. 4 кВ [П-З], 2 кВ [П-П]	4
	ГОСТ IEC 61000-4-18-2016	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	ГОСТР 51317.4.5-99	4 кВ [П-З]	4
		2 кВ [П-П]	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	ГОСТР 51317.4.6-99	10 В	3
Помехоэмиссия			
Радиопомехи от оборудования. Помехоэмиссия	ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТР 51318.11-2006	Порт корпуса 40 дБ в полосе частот 30 – 230 МГц (на расстоянии 10 м) 47 дБ в полосе частот 230 – 1000МГц (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

2.1.1.2.5. 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.

2.1.1.3. Устройство и работа УТМ ПУ «ТМЗcom»

Структурная схема УТМ ПУ «ТМЗcom» с обозначением функций контактов разъемов приведена на рисунке 3.

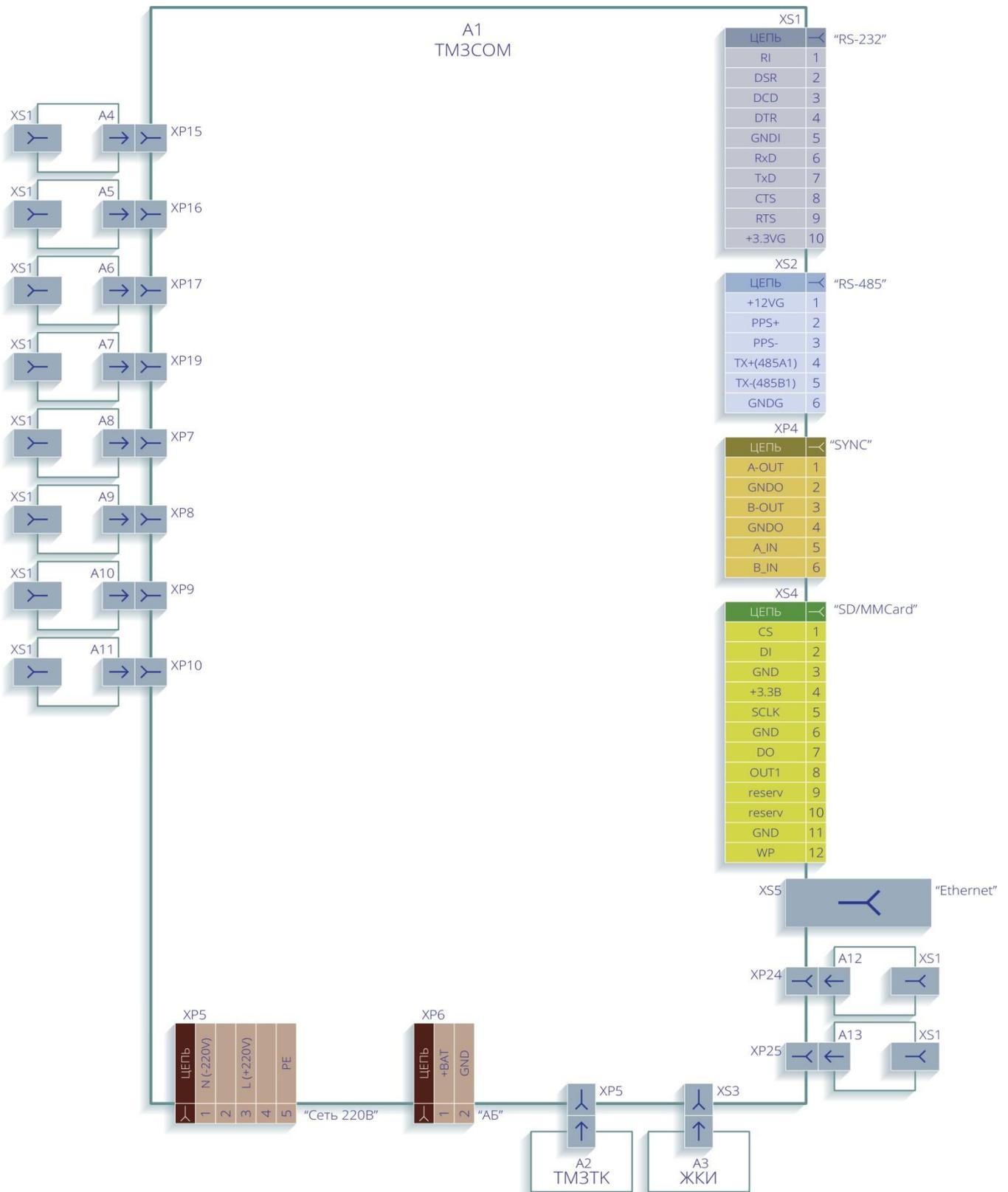


Рисунок 3 – Схема УТМ ПУ «ТМЗcom»

2.1.1.4. Основные функции

УТМ ПУ «ТМЗcom» 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 «ТМЗcom» 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 «ТМЗcom» 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. Собранная с устройств КП информация и информация о состоянии устройств размещается в базе данных устройства «ТМЗcom».

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 «ТМЗcom».

Внутренняя информация устройства «ТМЗcom» 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 «ТМЗcom» 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.

2.1.1.4.1. 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».

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

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).

2.1.1.4.2. 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 неуспешного;
- 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).

2.1.1.5. 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, ModBus RTU).

Основные характеристики протоколов приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Основные характеристики протоколов

Тип протокола	Тип передачи	Вероятность ложного приема ТС и ТИ ¹⁾	Вероятность ложного исполнения ТУ ¹⁾	Разрядность ТИ	Передача меток времени
МЭК 870-5-101	Полудуплекс	10^{-10}	10^{-14}	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
ModBus RTU	Полудуплекс	$<10^{-10}$	-	16	-

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.

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

Выбор типа протокола производится с помощью встроенного программного обеспечения.

2.1.1.6. Синхронизация

Синхронизация УТМ ПУ «ТМЗcom» 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»).

2.1.1.7. Управление видом информации, выводимой на дисплей

Устройство «ТМЗcom» 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.



2.1.1.7.1. 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.

2.1.1.8. Конструкция

Устройство имеет законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Устройство размещено в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 пресованного. 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 4 - 6.

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.

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 «ТМЗcom» устанавливается на DIN-рейку с помощью двух адаптеров (рисунок 5).

Габаритные размеры устройства «ТМЗcom» обозначены на рисунке 6.

Масса устройства «ТМЗcom» не более 1,5 кг.

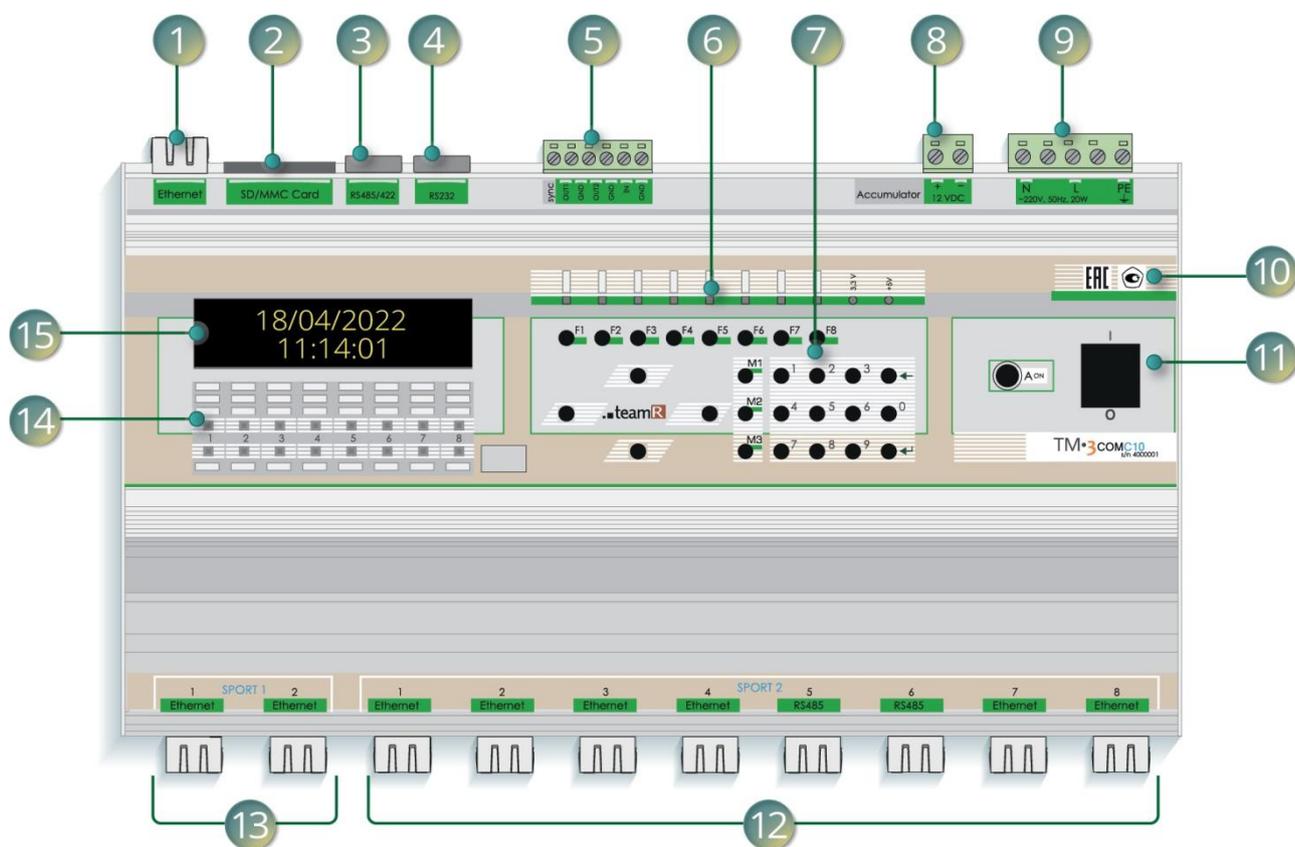


Рисунок 4 – Внешний вид устройства «ТМ3com»

Описание разъемов и индикации на рисунке 4:

- 1 - разъем «Ethernet» XS5;
- 2 - разъем «SD/MMC Card» XS4;
- 3 - разъем «RS-485/422» XS2;
- 4 - разъем «RS-232» XS1;
- 5 - разъем «SYNC» XP4;
- 6 - индикаторы режимов работы сопроцессоров сбора данных;
- 7 - клавиатура;
- 8 - разъем подключения внешнего резервного источника электропитания +12В (XP6);
- 9 - разъем «Сеть 220В» переменного и постоянного тока (XP5);
- 10 - место нанесения знака соответствия ТР ТС и Знака утверждения типа СИ;
- 11 - выключатель питания устройства и кнопка аппаратного включения питания от аккумулятора;
- 12 - разъемы подключения каналов связи RS-485 или Ethernet (в зависимости от варианта исполнения устройства), работающие на прием информации;
- 13 - разъемы подключения каналов связи RS-485 или Ethernet (в зависимости от модификации устройства), работающие на передачу информации;
- 14 - индикаторы состояния внутренних узлов устройства;
- 15 - жидкокристаллический индикатор.

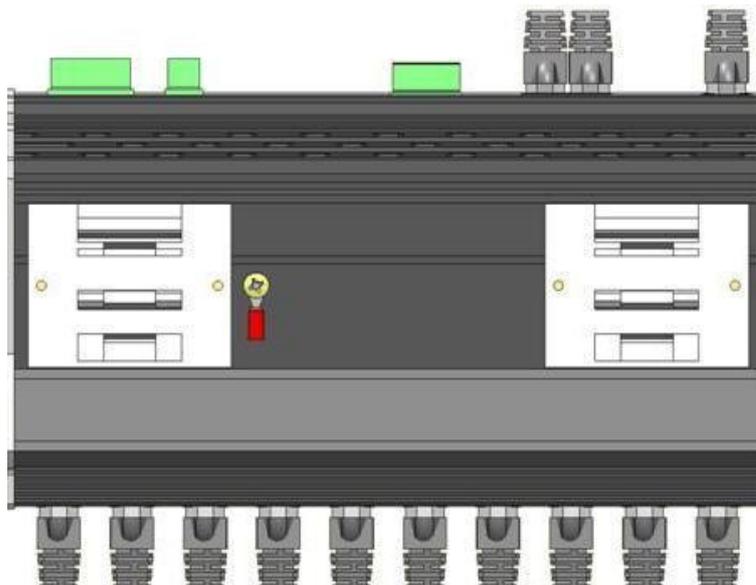


Рисунок 5 – Крепления УТМ ПУ «ТМ3com»

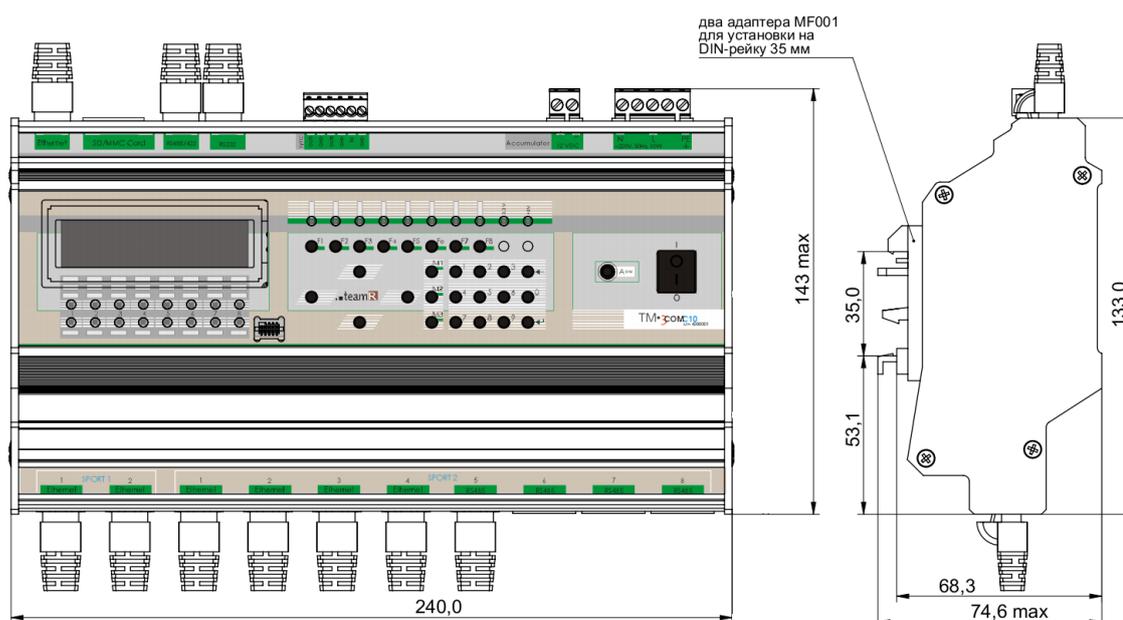


Рисунок 6 – Габаритный чертеж УТМ ПУ «ТМ3com»

2.1.1.9. Маркировка

Маркировка устройств выполнена по ГОСТ 26828-86.

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.

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

2.1.2. Описание и работа составных частей устройства

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

Структурная схема устройства представлена на рисунке 2.

2.1.2.1. Основной модуль ТМЗcom

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

Функционально модуль ТМЗ состоит из следующих основных узлов:

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

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

2.1.2.2. Модуль клавиатуры ТМЗТК1

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

2.1.2.3. Встроенная единичная индикация

В устройстве «ТМЗcom» предусмотрена единичная индикация на лицевой панели: индикация состояния внутренних узлов и индикаторы режимов работы сопроцессоров сбора (14 и 6 на рисунке 4).

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

Индикация состояния внутренних узлов устройства показана на рисунке 7.

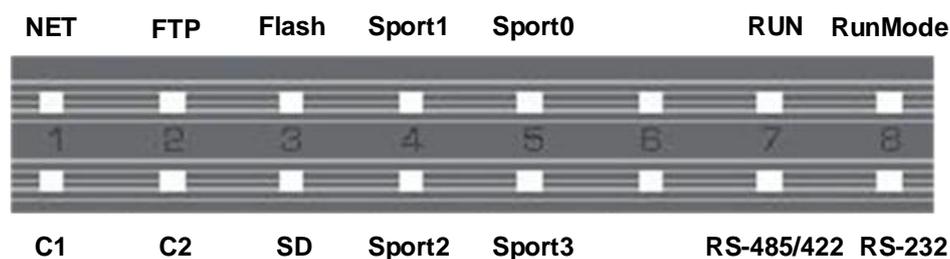


Рисунок 7 – Индикация состояния внутренних узлов устройства

Описание индикации на рисунке 7:

- «1» верхний ряд - индикатор обмена по сети Ethernet:
- загорается зеленым – при обмене по сети Ethernet.



- «1» нижний ряд - индикатор работы сопроцессора C1, работающего на передачу:
- горит зеленым - при корректной работе;
 - мигает зеленым - при запуске сопроцессора;
 - мигает желтым – при загрузке сопроцессора;
 - не горит – при неиспользовании;
 - горит красным – при ошибке.
- «2» верхний ряд - индикатор работы FTP:
- загорается зеленым – при чтении с FTP;
 - загорается желтым – при записи в FTP;
 - горит красным – ошибка.
- «2» нижний ряд - индикатор работы сопроцессора C2, работающего на передачу:
- горит зеленым - при корректной работе;
 - мигает зеленым - при запуске сопроцессора;
 - мигает желтым – при загрузке сопроцессора;
 - не горит – при неиспользовании;
 - горит красным – при ошибке.
- «3» верхний ряд - индикатор доступа к FLASH:
- загорается зеленым – при обращении к FLASH (чтение);
 - загорается желтым – при обращении к FLASH (запись);
 - горит красным – ошибка.
- «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 SPORT1:
- мигает зеленым - при передаче 64 контейнеров SPORT;
 - мигает желтым - при передаче контейнера с данными.
- «4» нижний ряд - индикатор работы SPORT2:
- мигает зеленым - при передаче 64 контейнеров SPORT;
 - мигает желтым - при передаче контейнера с данными.
- «5» верхний ряд - индикатор работы SPORT0:
- мигает зеленым - при передаче 64 контейнеров SPORT;
 - мигает желтым - при передаче контейнера с данными.
- «5» нижний ряд - индикатор работы SPORT3:
- мигает зеленым - при передаче 64 контейнеров SPORT;
 - мигает желтым - при передаче контейнера с данными.

«7» верхний ряд	- индикатор проверки работоспособности системы: <ul style="list-style-type: none">- 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-485: <ul style="list-style-type: none">- мигает зеленым при обмене по RS-485.
«8» верхний ряд	- общий индикатор текущей конфигурации устройства: <ul style="list-style-type: none">- погашен при штатном режиме работы;- горит зеленым при загрузке на новой конфигурации (5 мин);- горит желтым при загрузке конфигурации из стека;- мигает желтым при загрузке на отладочной конфигурации;- мигает красным при применении настроек (далее – перезагрузка).
«8» нижний ряд	- индикатор обмена по RS-232: <ul style="list-style-type: none">- мигает зеленым при обмене по RS-232.
Индикатор «+U»	зеленого цвета – свечение указывает на наличие напряжения на электронных блоках «ТМЗсом».

2.1.2.4. Модули сопроцессора

Для увеличения числа интерфейсов связи с устройствами сбора и передачи информации в состав УТМ ПУ «ТМЗсом» могут входить внутренние Модули сопроцессора ТСО4А ТЛАС.426469.007, ТСО5А ТЛАС.426469.008.

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

2.1.3. Использование по назначению

2.1.3.1. 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.

2.1.3.2. Условия эксплуатации

Устройства рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в условиях соответствующих группе климатического исполнения С1 по ГОСТ 26.205-88 и ГОСТ Р 52931-2008.

2.1.3.3. Подключение внешних связей

2.1.3.3.1. Подключение цепей интерфейсов Ethernet

К разъемам «Ethernet» осуществляется подключение устройств сбора информации, многофункциональных измерительных преобразователей, счетчиков электрической энергии (рисунок 8, Sport 2), а также подключение устройств сопряжения с каналами передачи данных (рисунок 8, Sport 1). Максимальное число устройств сбора информации, подключаемых к одному интерфейсу Ethernet – 16.

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

Схема подключения к УТМ ПУ «ТМЗcom» цепей интерфейса Ethernet приведено на рисунке 8.

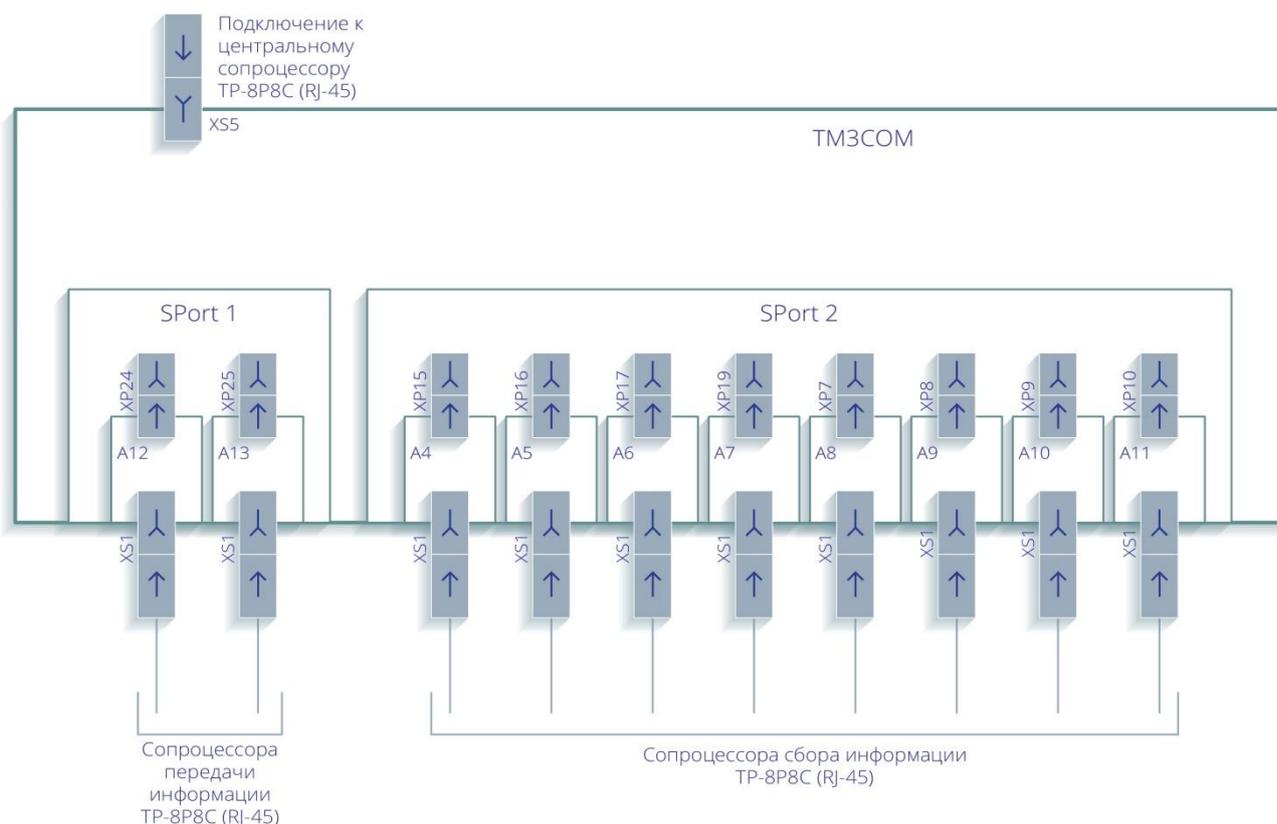


Рисунок 8 – Подключение устройств по цепям интерфейса Ethernet

2.1.3.3.2. 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 9. Цепь «А» подключается к контакту 1, а цепь «В» – к контакту 2.

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 8P8C.

Протокол связи определяется параметризацией устройства «ТМЗcom».

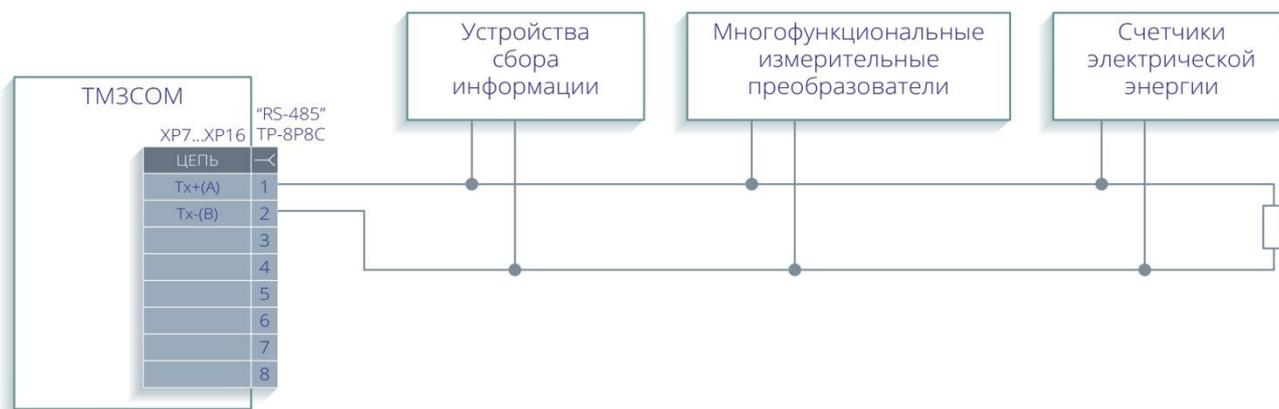


Рисунок 9 – Подключение устройств по цепям магистрального интерфейса RS-485

ВНИМАНИЕ!

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

2.1.3.3.3. Подключение цепей интерфейсов RS-232

На разъем «RS-232» 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 10P10C.

2.1.3.3.4. Подключение приемника сигнала точного времени по цепям интерфейсов RS-485/422

Интерфейс RS-485/422 (рисунок 3, поз. 3) может использоваться для синхронизации устройства «ТМ3com» от Модулей приема сигнала точного времени (модуль«DF01», GPS).

Подключение модуля «DF01» к устройству «ТМ3com» по цепям интерфейса RS-485/422 производится согласно рисунку 10.

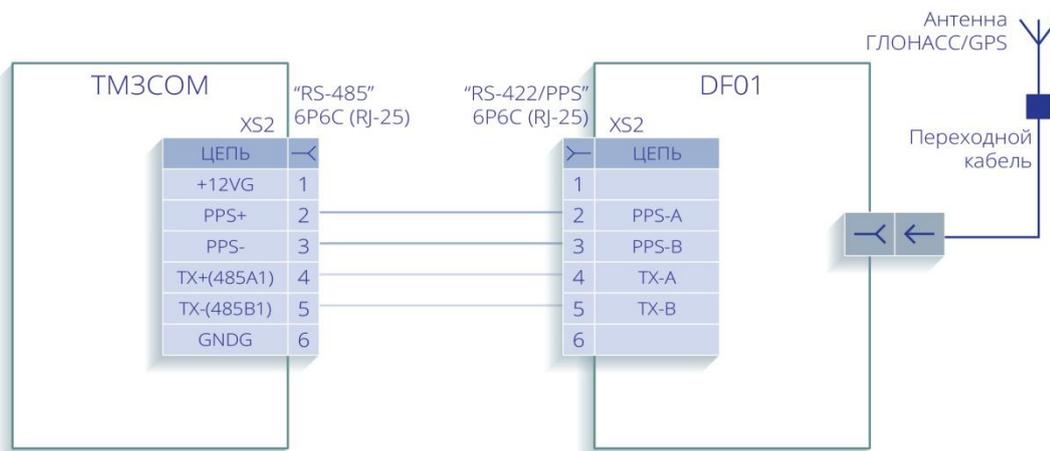


Рисунок 10 – Подключение модуля «DF01» к устройству «ТМ3com»

Для подключения используется медный кабель с наконечником типа 6P6C.

2.1.3.3.5. Подключение цепей питания

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 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 подключения напряжения постоянного

тока сетевой провод «+220В» подключается к контакту 3, а сетевой провод «-220В» - к контакту 1. 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).

Подключение цепей сетевого питания $\sim/=\pm 200\text{В}$ приведено на рисунке 11.

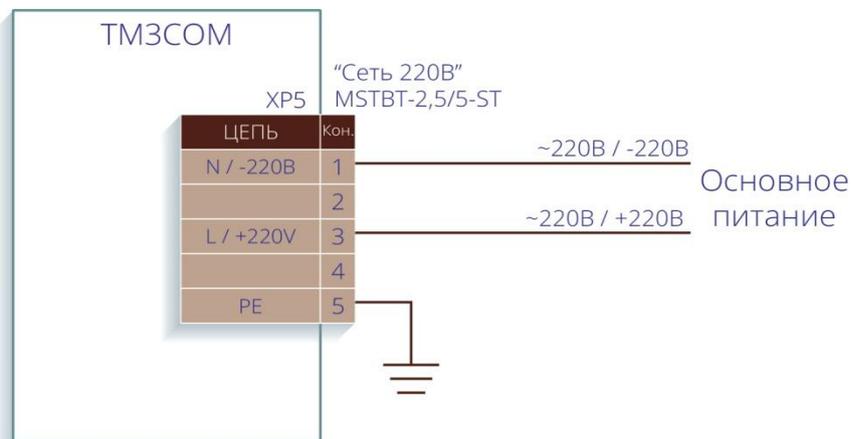


Рисунок 11 – Подключение цепей сетевого питания $\sim/=\pm 200\text{В}$

2) Подключение внешнего питания $\pm 12\text{В}$

Внешний источник питания, номинальным напряжением $\pm 12\text{В}$, подключается к клеммам питания устройства «ТМ3com» в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16 – Контакты подключения внешнего источника питания

Цепь	ТМ3com
«+»	XP6:1
«-»	XP6:2

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

Подключение цепей внешнего питания $\pm 12\text{В}$ приведено на рисунке 12.

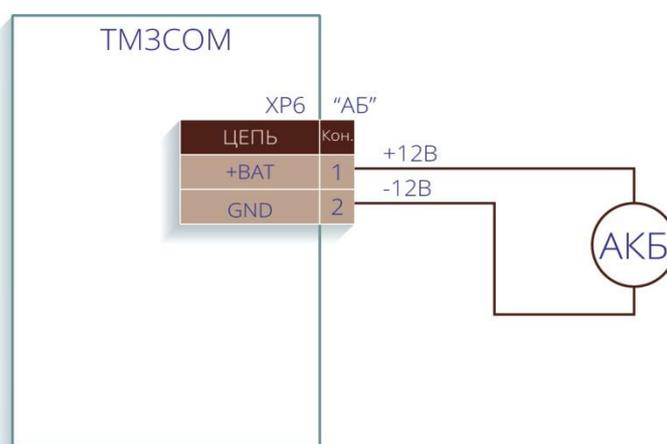


Рисунок 12 – Подключение цепей внешнего питания $\pm 12\text{В}$

2.1.3.4. Проверка изоляции

2.1.3.4.1. 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.

2.1.3.4.2. Проверка электрической прочности изоляции

Величина испытательного напряжения электрической прочности изоляции при изготовлении устройств для различных изолированных цепей соответствует значениям, указанным в таблице 17.

Таблица 17 - Испытательное напряжение электрической прочности изоляции

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, 1 мин, В (RMS)
Сетевое питание УТМ ПУ «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.

2.1.3.5. 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.

2.1.3.6. 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».

2.2. Модуль приема сигналов точного времени «DF01»

2.2.1. Описание и работа устройства

Полное наименование: Модуль приема сигнала точного времени «DF01».

Сокращенное наименование: Модуль «DF01».

Внешний вид Модуля «DF01» приведен на рисунке 13.



Рисунок 13 - Внешний вид Модуля «DF01»

Модули предназначены для приема сигналов космических навигационных систем и передачи этих сигналов через интерфейсы связи в автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) и автоматической подстройкой внутренних часов приборов под Всемирное координированное время (Coordinated universal time (далее - UTC)).



С подробным описанием Модуля «DF01» и всей документацией на устройство можно ознакомиться на сайте производителя – https://portal-energy.ru/products_df01.

По эксплуатационной законченности модули относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

По виду энергии носителя сигналов на входе и выходе модули относятся к электрическим по ГОСТ Р 52931.

По устойчивости к механическим воздействиям модули должны соответствовать группе L1 по ГОСТ Р 52931-2008.

По метрологическим свойствам модули относятся к изделиям, имеющим точностные характеристики по ГОСТ 22261-94.

Модули «DF01» сертифицированы Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 60327-15 и имеют



Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.33.010.А № 58389/1 от «20» февраля 2020г.

Модули «DF01» соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Декларация о соответствии евразийского экономического союза ЕАЭС № RU Д- RU.НВ27.В.11063/20 зарегистрирована «15» июня 2020 г.

2.2.1.1. Назначение модуля «DF01»

Модули могут использоваться:

- в АИИС учёта электрической энергии (АИИС КУЭ/ТУЭ);
- в АИИС контроля качества электрической энергии (АИИС ККЭ);
- в комплексах телемеханики и системах сбора и передачи данных (ССПИ);
- в промышленной автоматике (АСУТП);
- в домашних и офисных системах безопасности и контроля доступа;
- для синхронизации времени персонального компьютера (ПЭВМ) при использовании специализированного программного обеспечения.

Рабочие условия применения модулей:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре плюс 40 °С (без конденсации);
- атмосферное давление от 66,0 до 106,7 кПа (от 498 до 800 мм рт. ст.).

2.2.1.2. Технические характеристики модуля «DF01»

Основные метрологические и технические характеристики модуля «DF01» представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Основные метрологические и технические характеристики модуля DF01

Наименование характеристики или параметра	Значение
Время приема достоверного сигнала, макс.	25 с
Чувствительность	-173 дБВт
Протокол передачи данных	МЭК 1162 (NMEA 0183)
Скорость обмена данными по интерфейсам RS-422 и RS-232	9600 бит/с
Навигационная система	ГЛОНАСС,GPS
Параметры активной антенны	
Коэффициент усиления	38±4 дБ
Диапазон частот	1590±30 МГц
Напряжение питания	3,3 - 9,0 В
Ток, не более	40 мА
Параметры электропитания	
Напряжение питания	10,5-14,0 В
Ток потребления, не более	100 мА
Напряжение питания антенны	3,5 В
Ток потребления антенны, не более	70 мА
Потребляемая мощность модуля (с учетом подключения антенны), не более	1,5 Вт

Продолжение таблицы 18 - Основные метрологические и технические характеристики модуля DF01

Наименование характеристики или параметра	Значение
Параметры внешнего резервного источника электропитания постоянного тока	
Номинальное напряжение	12 В
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения)	≤ 5 %
Заземление (РЕ) для источника питания постоянного тока	класс E ¹
Ток утечки при выключенном устройстве, не более	0,5 мА
Параметры цепей интерфейса RS-422/PPS	
Уровни дифференциального выходного сигнала RS-422 и 1PPS на нагрузке 200 Ом, не менее	2 В
Рабочий диапазон уровней дифференциального входного сигнала	0,5 - 12 В
Количество приемников, подключаемых к одной магистрали	32
Длительность сигнала 1PPS	1000 ± 10 мкс
Частота сигнала 1PPS	1 Гц
Передний фронт импульса, не более	100 нс
Полярность прямоугольного сигнала	отрицательная
Параметры цепей интерфейса RS-232/PPS (RS-232)	
Уровень выходных сигналов RS-232 и 1PPS при номинальной нагрузке	от ± 6 до ± 12 В
Сопrotивление нагрузки выходных цепей, не менее	3 000 Ом
Уровень входных сигналов	от ± 3 до ± 30 В
Входное сопротивление цепей, не более	3 000 Ом
Длительность сигнала 1PPS	250 000 ± 50 000 мкс
Частота сигнала 1PPS	1 Гц
Передний фронт импульса, не более	2 мкс
Полярность прямоугольного сигнала	положительная
Точность	
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации относительно шкалы UTC на выходе «PPS» разъема «RS-422/PPS» ¹⁾	± 1 мкс
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности синхронизации на выходе «DCD» разъема «RS-232/PPS» относительно шкалы UTC ¹⁾	± 5 мкс
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов (без приема текущих значений времени и даты по каналам приема сигналов от спутников)	± 0,5 с в сутки
¹⁾ – Точность выдачи PPS на выходе разъемов RS-422/PPS и RS-232/PPS без учета длины кабеля.	



2.2.1.3. Состав и комплект поставки модуля «DF01»

Состав и комплектность поставки модуля «DF01» приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Состав и комплектность поставки модуля DF01

Наименование	Обозначение документа	Кол, шт.	Примечание
Модуль приема сигнала точного времени «DF01»	ЛАМТ.426472.002	1	
Коробка упаковочная	ЛАМТ.735321.010	1	
Оборудование, поставляемое по дополнительному заказу			
Антенна			GPSGL-TMG-SPI-40NCB
Кабель снижения RG-213/U	ЛАМТ.436121.113-01		33 м
Кабель подключения GPS/ГЛОНАСС	ЛАМТ.436121.113-02		3 м
Кабель WD9S9S-1	ЛАМТ.436121.008		RS-232/ПЭВМ
Документация			
Паспорт	ЛАМТ.426472.002 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЛАМТ.426472.002 РЭ	Документ находится в открытом доступе на сайте https://portal-energy.ru/teamr	
Методика поверки	МП РТ 2215-2015		

2.2.1.4. Устройство и работа модуля «DF01»

Принцип действия модуля «DF01» основан на приеме сигналов от спутниковых глобальных навигационных систем, обработке, преобразовании и формировании выходных данных по протоколу NMEA 0183.

Модуль «DF01» предназначен для работы с активной антенной, обеспечивающей дополнительное усиление в пределах 38 ± 4 дБ.

На лицевой панели модуля расположена кнопка принудительного сброса RES и светодиодные индикаторы:

- PPS – мигание индикатора синхронно с подачей сигнала PPS (1 раз в секунду);
- POWER – наличие напряжения питания приемника.

2.2.1.4.1. Модуль «DF01» с внешней активной антенной обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) прием текущих значений времени и даты по 32 универсальным каналам приема сигналов космических навигационных систем (далее спутников) находящихся в зоне радиовидимости:
 - ГЛОНАСС, Россия;
 - Global Positioning System (далее GPS), США.
- б) формирование сигнала «1PPS», синхронизированного по шкале UTC и содержащего информацию о текущих значениях времени и даты;
- в) передачу данных о текущих значениях времени и даты через коммуникационные интерфейсы RS-422/PPS и RS-232/PPS синхронизируемому оборудованию.

2.2.1.4.2. Модуль «DF01» имеет встроенные энергонезависимые часы реального времени.

Модуль «DF01» осуществляет синхронизацию встроенных энергонезависимых часов реального времени по принимаемым сигналам спутниковых глобальных навигационных систем.

Модуль «DF01» в автономном режиме (без приема текущих значений времени и даты по каналам приема сигналов от спутников) обеспечивает передачу данных о текущих значениях времени и даты

синхронизируемому оборудованию через коммуникационные интерфейсы RS-422/PPS и RS-232/PPS в протоколе NMEA 0183. При этом сигнал 1PPS не формируется.

2.2.1.5. Конструкция

Модуль «DF01» размещен в корпусе из алюминиевого сплава АД 31 прессованного. Корпус модуля защищен от воздействий внешней среды и имеет степень защиты IP40 по ГОСТ 14254-96.

Конструктивно модуль приема сигнала точного времени «DF01» выполнен в виде отдельного блока, предназначенного для установки на DIN-рейку.

Габаритные размеры модуля не более 76x67x67 мм (Ш*В*Г).

Масса модуля не более 0,2 кг.

Внешний вид модуля «DF01» приведен на рисунке 14.

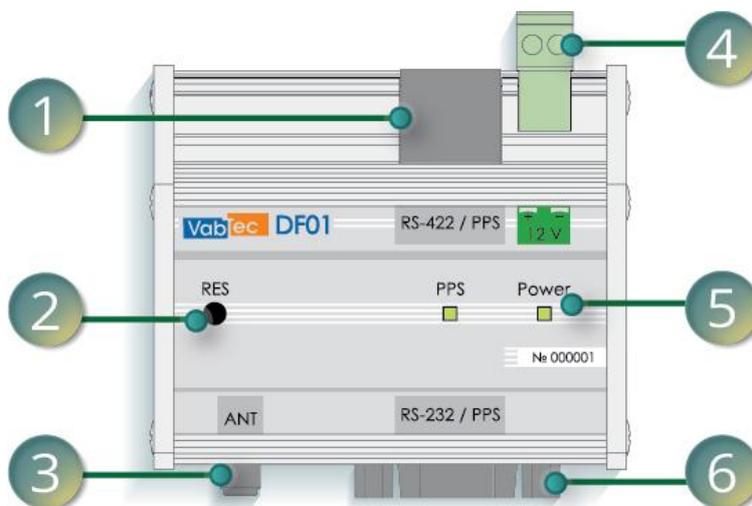


Рисунок 14 – Внешний вид модуля DF01

Описание разъемов и индикации на рисунке 14:

- 1 - разъем «RS-485/PPS»;
- 2 - разъем подключения антенны «ANT»;
- 3 - кнопка сброса «RES»;
- 4 - разъем питания «12В»;
- 5 - индикаторы режимов работы блока;
- 6 - разъем «RS-422/PPS».

2.2.1.6. Электромагнитная совместимость

По уровню помехоустойчивости модули соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.6.5.

Ввиду отсутствия магниточувствительных элементов, требования в части воздействия магнитного поля промышленной частоты не применяются.

Помехоустойчивость порта интерфейса «RS-422/PPS» обеспечивается только при условии подключения к нему экранированного провода. Помехоустойчивость порта интерфейса «RS-232/PPS» не нормируется.

Значения испытательных воздействий указаны в таблице 20.

Таблица 20 - Значения испытательных воздействий

Порт	Вид помехи	Основополагающий стандарт	Значение параметра	Критерий качества функционирования
Корпуса	Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2	8 кВ (контактный разряд)	А
	Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ Р 51317.4.3	10 В/м (80 МГц – 1 ГГц); 3 В/м (1,4 – 2 ГГц); 1 В/м (2 – 2,7 ГГц)	А
Электропитания постоянного тока 12 В (локальное соединение)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4	4 кВ (5/50 нс, 5 кГц)	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	0,5 кВ (провод-провод) 1 кВ (провод-земля)	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	10 В (150 кГц – 80 МГц)	А
Интерфейса RS-422/PPS (локальное соединение)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4	4 кВ (5/50 нс, 5кГц)	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ	А
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	10 В (150 кГц – 80 МГц)	А
Антенны (локальное соединение)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4	4 кВ (5/50 нс, 5 кГц)	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ	А

2.2.1.7. Электрическая изоляция

В соответствии с ГОСТ 12.2.07.0 требования к электрической изоляции не предъявляются.

2.2.1.8. Маркировка и пломбирование

Маркировка на корпусе модуля выполнена в соответствии с ГОСТ 26828-86.

Маркировка на лицевой стороне корпуса модулей выполнена на шильде из полиэтилентерефталатной пленки на липкой основе и включает в себя следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование;
- заводской номер.

Пломба предприятия-изготовителя в виде номерной саморазрушающейся голографической наклейки наносится поверх пломбировочного винта левой боковой стенки.

Пломба поверки в виде номерной саморазрушающейся голографической наклейки наносится поверх пломбировочного винта правой боковой стенки.

2.2.2. Использование по назначению

2.2.2.1. Указание мер безопасности

По способу защиты персонала от поражения электрическим током модуль «DF01» соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012 для оборудования класса I.

Модуль подлежит заземлению, для этого предусмотрен винт с шайбой, прилегающий к поверхности корпуса.

Клемма защитного заземления модуля должна быть подключена к контуру защитного заземления помещения. Эксплуатация модуля без защитного заземления не допускается.

При установке антенны на открытых местах и снаружи зданий должны быть предусмотрены меры по грозозащите антенны и кабеля снижения.

Модуль не имеет гальванической изоляции между цепями питания, антенны, интерфейсами и корпусом. Не допускается подключение модуля к цепям, которые могут оказаться под опасным напряжением.

Модули должны устанавливаться только во взрывобезопасных помещениях. Помещения должны быть оборудованы автоматическим газовым объемным пожаротушителем или ручным углекислотным огнетушителем.

2.2.2.2. Условия эксплуатации

Модуль устойчив к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации в соответствии с группой С4 по ГОСТ Р 52931-2008.

Рабочие условия эксплуатации модуля «DF01»:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре плюс 40 °С (без конденсации).

Модуль устойчив в процессе эксплуатации и хранения к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 66,0 до 106,7 кПа в соответствии с группой Р2 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.2.3. Подготовка модуля «DF01» к использованию

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур модуль «DF01» перед расконсервацией должен быть выдержан в нормальных условиях по ГОСТ Р 52931-2008 в течение 3 суток.

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.

2.2.2.4. Подключение внешних связей

2.2.2.4.1. Подключение цепей интерфейсов RS-232, RS-422

Передача данных от модуля осуществляется синхронно по обоим интерфейсам – RS-232 и RS-422.

На разъемы «RS-232/PPS» (рисунок 15) выведены цепи основного интерфейса RS-232, предназначенного для контроля работы модуля, а также подключения синхронизируемого оборудования с использованием протокола NMEA и сигнала 1PPS.

Подключение цепей интерфейса «RS-232/PPS» (разъем DB-9F) к синхронизируемому оборудованию без применения специальных помехозащитных устройств допускается только в бытовых или офисных условиях, при длине кабеля, не превышающем 3 м.

Назначение контактов представлено в таблице 21.

Схема подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-232/PPS» приведена на рисунке 15.

Таблица 21 - Назначение контактов разъема «RS-232/PPS»

№ конт.	Цепь	Назначение	Примечание
1	PPS	Сигнал синхронизирующего импульса PPS	Характеристики сигналов по EIA 232
2	RxD	Прием данных от синхронизируемого оборудования	
3	TxD	Передача данных к синхронизируемому оборудованию	
5	GND	Общий провод	

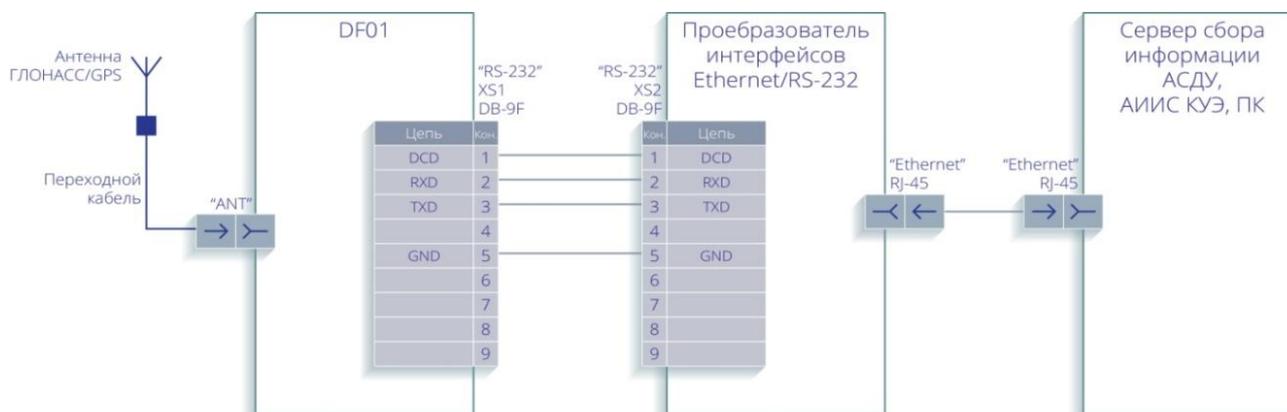


Рисунок 15 – Схема подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-232/PPS»

Интерфейс «RS-422/PPS» (розетка 6P6C) применяется для подключения синхронизируемого оборудования с использованием протокола NMEA и сигналов PPS, а также для подключения внешнего питания модуля.

Назначение контактов разъема «RS-422/PPS» приведено в таблице 22.

Схемы подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-422/PPS» приведены на рисунках 16.1-16.4.

Разъем «RS-422/PPS» рекомендуется использовать для подключения модуля к УТМ ПУ «ТМ3Сот» производства ЗАО «Вабтэк», а также для организации магистралей синхронизации для групп устройств телемеханики и счетчиков электроэнергии.

При установке модуля на электрических станциях и подстанциях, а также других объектах с повышенным уровнем электромагнитных помех, необходимо использование экранированного кабеля и дополнительных устройств защиты линий внешней связи.

Таблица 22 - Назначение контактов разъема «RS-422/PPS»

№ конт.	Цепь	Назначение	Примечание
1	+12V	Питание +12В	
2	PPS+	Дифференциальный сигнал синхронизирующего импульса PPS	Характеристики сигналов по EIA 422. Оба выхода работают только в режиме передачи
3	PPS-		
4	TX+	Дифференциальный сигнал передачи данных от модуля к синхронизируемому оборудованию по интерфейсу RS-422	
5	TX-		
6	-12V	Питание -12В	Соединен с корпусом модуля

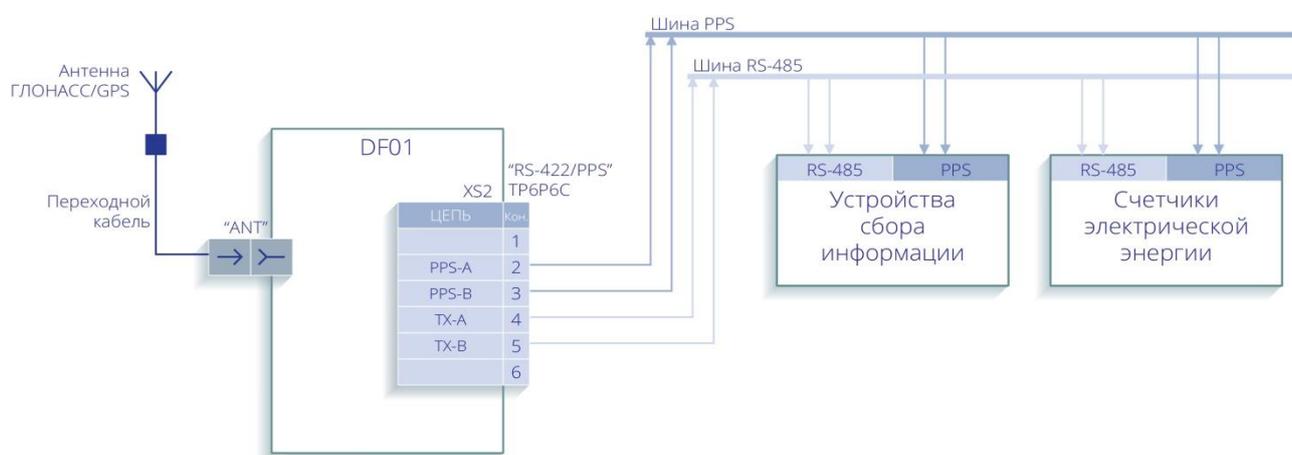


Рисунок 16.1 - Схема подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-422/PPS»

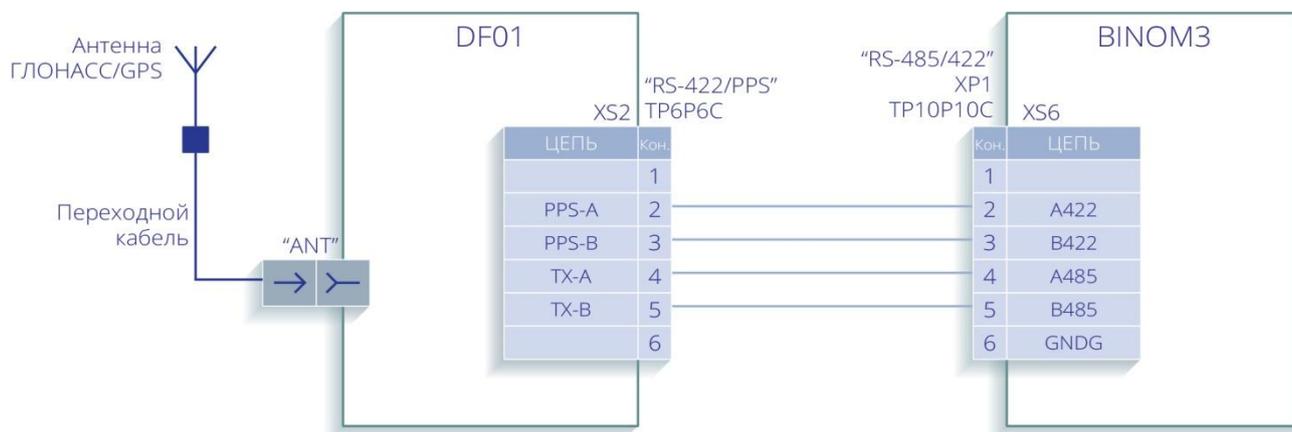


Рисунок 16.2 - Схема подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-422/PPS» к счетчикам «BINOM3» (модификации: BINOM337(s), BINOM339i)

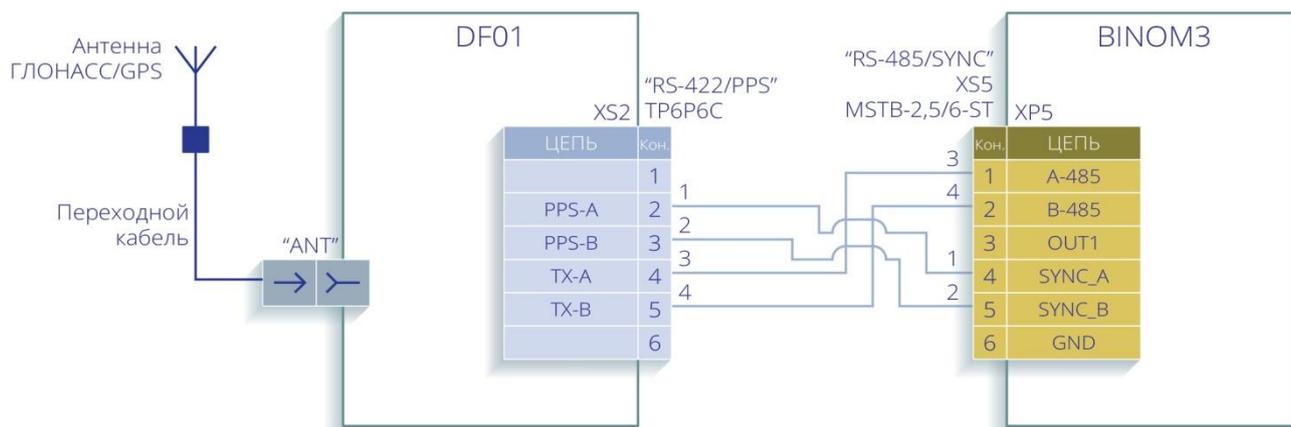


Рисунок 16.3 - Схема подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-422/PPS» к счетчикам «BINOM3» (модификации: BINOM335, BINOM336(s), BINOM338(s), BINOM339)

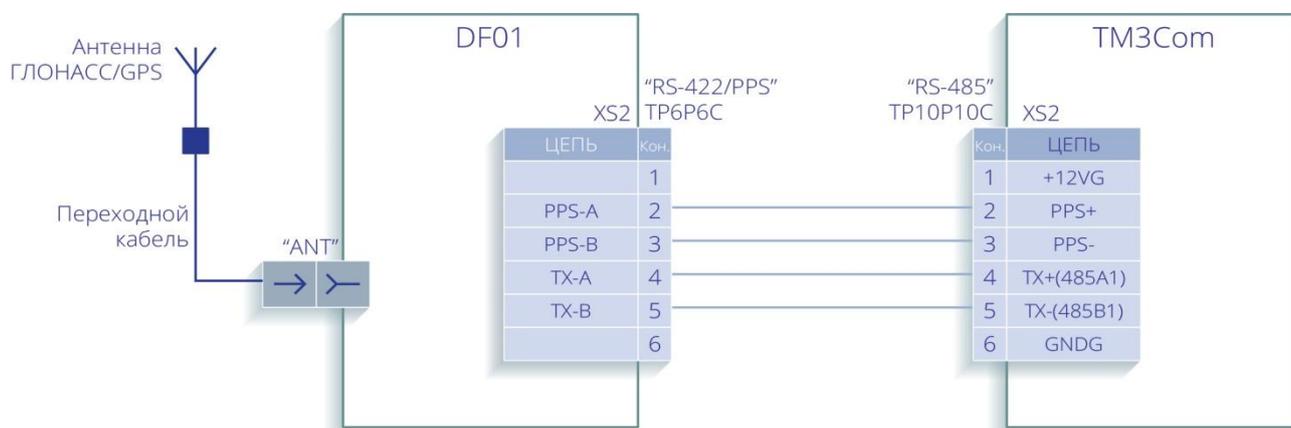


Рисунок 16.4 - Схема подключения модуля «DF01» по интерфейсу «RS-422/PPS» к УТМ ПУ «TM3Com»

2.2.2.4.2. Подключение антенны

Модуль «DF01» предназначен для использования с внешней активной антенной с питанием, подающимся через коаксиальный кабель.

Возможно использование любых внешних антенн с коэффициентом усиления 38 ± 4 дБ, диапазоном частот 1590 ± 30 МГц, напряжением питания от 3,3 до 9,0 В, током не более 40 мА и автоматической защитой от короткого замыкания.

Антенна может быть включена в комплект поставки.

Кабель GPS/ГЛОНАСС ЛАМТ.436121.113-02, длиной 3 м для подключения антенны к модулю «DF01» и кабель снижения типа RG-213/U длиной до 33 м могут быть включены в комплект поставки.

Электропитание активной антенны осуществляется непосредственно через разъем ANT (розетка SMA-50).

В случае если антенна размещается в незащищенном от атмосферных разрядов месте, необходимо использовать элементы грозозащиты. Длина кабеля снижения антенны, при этом, должна быть определена исходя из величины затухания защитного элемента.

2.2.2.4.3. Подключение цепей питания

Электропитание модуля «DF01» осуществляется от внешнего источника питания =12В, 0,2 А.

Для подключения внешнего источника питания =12В, в верхней правой части корпуса модуля «DF01» расположен разъем «12В» (разъемные клеммы под винт).

Электропитание встроенных часов модуля «DF01» осуществляется от внутреннего элемента питания (аккумулятора).

Схема подключения внешнего источника питания =12В к модулю «DF01» приведена на рисунке 17.



Рисунок 17 - Схема подключения внешнего источника питания =12В к модулю «DF01»

2.2.2.5. Проверка правильности подключения и функционирования модуля

2.2.2.5.1. Проверка наличия питания

Проверку наличия питания модуля - соблюдая полярность, подключить к разъему «12 В» модуля источник питания =12 В. После подачи питания должен загореться индикатор «POWER».

2.2.2.5.2. Проверка работоспособности и приема данных со спутников

Проверка работоспособности модуля «DF01» осуществляется с помощью персонального компьютера (далее ПК), на котором должна быть установлена и запущена программа «HyperTerminal» (или аналогичная программа для работы с СОМ-портом ПК).

Проверку приема модулем «DF01» сигнала спутниковых навигационных систем проводить в следующем порядке:

- Подключить интерфейсный кабель к разъему «RS-232/PPS» модуля «DF01» и разъему СОМ-порта ПК;
- На ПК запустить программу «HyperTerminal» и настроить СОМ-порт ПК на скорость обмена – 9600 бит/с, с параметрами обмена данными 8N1 (параметры обмена данными 8, -, 1);
- Установить антенну в месте, обеспечивающем устойчивый прием сигналов навигационных спутников, и подключить антенну к модулю;
- Подключить модуль к источнику питания;
- Убедиться, что в окне программы «HyperTerminal» начали появляться строки с сообщениями;
- В течение промежутка времени (до 5 мин) убедиться, что начался прием достоверных данных со спутников. При этом должен начать мигать индикатор «PPS» синхронно с выдачей модулем «DF01» сигнала PPS (1 раз в секунду). А также начало приема достоверных данных можно установить визуально по изменению в строке \$GPRMC символа «V» на символ «A» (в примере, приведенном ниже символ «A» выделен рамкой):

*\$GPRMC,052352.000,A,6001.8090,N,03024.9664,E,00.00,288.3,130712,,,A*54*



2.2.2.5.3. Проверка работоспособности внутренних часов

Проверка работоспособности внутренних часов модуля «DF01» модуля проводится в следующем порядке:

Подключить модуль к ПК и запустить на ПК программу «HyperTerminal»:

- а) Отключить модуль от источника питания, отключить антенну;
- б) Через 5 мин вновь подключить модуль к источнику питания;
- в) По сообщениям в окне программы «HyperTerminal» убедиться, что модуль передает сообщения с меткой времени от внутренних часов.

Проверку провести визуально по содержанию сообщения \$GPRMC:

*\$GPRMC,052352.000,V,6001.8090,N,03024.9664,E,00.00,288.3,130712,,,A*54*

В сообщении символ «А» должен быть заменен на символ «V» (выделено рамкой в тексте сообщения).

Поле сообщения, выделенное подчеркиванием, должно содержать текущее время в формате ЧЧММСС.ммм (час, минута, секунда, миллисекунда) по шкале UTC (SU).

Поле сообщения, выделенное двойным подчеркиванием должно содержать текущую дату в формате ЧЧММГГ (число, месяц, год).

Полное описание строки \$GPRMC приведено в приложении Б настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.2.5.4. Проверка элемента питания внутренних часов

Проведите проверку в соответствии с 7.2 настоящего руководства.

Если дата, время передаваемые модулем не соответствуют требуемым (с учетом допустимой погрешности), то модуль «DF01» необходимо демонтировать и отправить в ремонт на завод-изготовитель.

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

2.3. Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗ»

2.3.1. Описание и работа

Устройства телемеханики многофункциональные «ТМЗ» на основе блоков ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», блоков питания серии «ТЕ306» и блоков телеуправления «ТЕ307Т8» 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.



С подробным описанием блоков ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», блоков питания серии «ТЕ306» и блоков телеуправления «ТЕ307Т8» и всей документацией на них можно ознакомиться на сайте производителя –

<https://portal-energy.ru/products>.

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 двух-позиционного дискретного телеуправления с выполнением одного и/или двух этапов телеуправления;
- 5) самодиагностику и тестирование функциональных узлов;
- 6) возможность задания функций автоматического управления в соответствии с алгоритмами работы;
- 7) параметризацию и просмотр текущей информации.

2.3.1.1. Основные технические характеристики

2.3.1.1.1. Информационная емкость

Информационная емкость приведена в таблице 23.

Таблица 23 – Информационная емкость блоков

Наименование сигнала/ устройство, блоки	Количество сигналов				
	ТЕ306N12S48	ТЕ306N12S16	ТЕ306N00S48	ТЕ306N00S16	ТЕ307Т8
Объекты телесигнализации (ТС)	48	16	48	16	-
Каналы текущих телеизмерений (ТИ)	12	12	-	-	-
Выход двухпозиционного телеуправления (ТУ)	-	-	-	-	8



2.3.1.1.2. Каналы связи и интерфейсы

Для обмена данными устройство может использовать каналы связи и интерфейсы, представленные в таблице 24. Количество и тип каналов определяется исполнением устройства. Беспроводное соединение с устройством не предусмотрено.

Таблица 24 – Каналы связи и интерфейсы

Наименование	Тип линии связи	Максимальное расстояние, м	Протокол обмена	Скорость обмена	Назначение
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
		70	STRP485M	до 4 Мбит/с	

2.3.1.1.3. 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 25.

Требования к характеристикам встроенного источника питания датчиков ТС приведены в таблице 26.

Таблица 25 – Входы телесигнализации (ТС)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Сигнал низкого уровня	- 1,2	0	+5	В
Сигнал высокого уровня	+11,5	24	+30	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)	1	2	5	мА
Период опроса датчиков	-	-	100	мкс
Дискретность отсчета времени	-	1	-	мс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	1000	-	В

Таблица 26 – Характеристики встроенного источника питания датчиков ТС

Наименование характеристики		Значение	Примечание
Номинальное постоянное напряжение $U_{ном}$, В:		24	DCx по ГОСТ Р 51179-98
- минимальное;		23,5	Классы E ⁻ , E ⁺ , EF с
- максимальное		24,5	Шунтирующим сопротивлением 1 МОм по ГОСТ Р 51179-98
Выходной ток, мА:	- минимальный;	0	
	- максимальный	80	
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения), %		≤ 5	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Нестабильность, %		1	
Изоляция между контактом 9 разъема ХР7 («+24V» для первой группы ТС), разъема ХР8 («+24V» для второй группы ТС) и контактом 5 разъема ХР9 –«РЕ»:			
- электрическая прочность;		1,0кВРФ	VW2 ГОСТ Р 51179-98
- сопротивление при напряжении 500 В, не менее, МОм		20	

Таблица 27 – Параметры антидребезгового фильтра входов ТС

Нпп	Наименование	Параметры
1	Антидребезговый фильтр	0,2 – 100 мс
2	Шаг настройки антидребезгового фильтра	100 мкс
3	Фильтр по числу срабатываний в секунду	25 (параметризуется)



2.3.1.1.4. Входы телеизмерений (ТИ)

Входы ТИТ 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 блоков ввода ТС/ТИТ, характеристики которых представлены в таблице 28.

Таблица 28 - Варианты исполнения блоков ввода ТС/ТИТ

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

Электрические и временные характеристики входов ТИТ соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 870-3-93 и представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Электрические и временные характеристики входов ТИ

Характеристика	Мин.	Тип	Макс.	Ед. изм.
Входной диапазон АЦП	- 20	-	+ 20	мА
	-5	-	+5	мА
	0	-	+ 20	мА
Сопротивление нагрузки	-	-	500	Ом
Разрядность преобразования	-	12	-	
Разрядность передачи для протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	-	16	-	
Период опроса входов	-	100	-	мс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	
Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы (переменный ток промышленной частоты)	-	1000	-	В

2.3.1.1.5. Выходы телеуправления (ТУ)

Выходы телеуправления представляют собой пассивные двоичные выходные сигналы (терминология ГОСТ Р МЭК 870-3-93). Дискретные релейные контактные выходы предназначены для подключения цепей управления и дискретного регулирования оборудования объектов. Каналы ТУ построены по двухпозиционной схеме и выполнены в виде восьмиканальных блоков телеуправления ТЕ307Т8.

Прием команд телеуправления (команд на управляющие воздействия), может осуществляться с устройств верхнего уровня, АРМ ОИК, выносных панелей в протоколах по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Также возможно формирование команды телеуправления по изменению значения на дискретном входе устройства (входе телесигнализации) согласно конфигурационным настройкам устройства.

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.

Блоки расширения 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 параметризуется).

При отсутствии напряжения +24В на разъеме «Блокировка ТУ» блока телеуправления выдача управляющих воздействий на исполнительное устройство блокируется.

Электрические и временные характеристики выходов ТУ указаны в таблице 30.

Таблица 30 – 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	–	220	В
Коммутируемый постоянный ток:	- при напряжении 24 В	0,05	-	8	А
	- при напряжении 220 В	0,05	-	5	А
Время действия команды телеуправления		–	1	–	с
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3		–	2	–	
Испытательное напряжение гальванической изоляции (переменный ток промышленной частоты)		–	2500	–	В
Количество коммутаций		1 000			раз

2.3.1.1.6. Электропитание

Характеристики блоков питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115, предназначенных для питания внешних блоков, изложены в 2.3.1.3 настоящего руководства.



2.3.1.1.7. Устойчивость к внешним воздействиям

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации устройства соответствуют ГОСТ 26.205, группе УХЛ4 по ГОСТ 15150 и группе С1 по ГОСТ Р 52931.

Характеристики климатических воздействий представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Характеристики климатических воздействий

T _{min} , °С	T _{max} , °С	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, °С/ч	Тип атмосферы - промышленная (II), мг/(м ² хсутки)	Размещение
-25	+55	От 5 до 100	20	Серный газ от 20 до 250	помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы
				Хлориды менее 0,3	

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

Во время «холодного» запуска (через 20 минут после включения), во время и после воздействия холода (температура до минус 25°С) устройства нормально функционируют, сохраняя точностные характеристики, и не имеют каких-либо повреждений или изменений, влияющих на функциональные способности.

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

По пожарной безопасности блоки соответствуют ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 27483, ГОСТ 27484, ГОСТ 27924.

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

Устройства в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования 5 по ГОСТ 15150 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 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.

2.3.1.1.8. Электромагнитная совместимость

Блоки удовлетворяют требованиям технического регламента таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" ТР ТС 020/2011.

По уровню помехоустойчивости блоки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51522.1 (МЭК 61326-1) (разделы 6.2 и 7.2) для оборудования класса "А", ГОСТ Р 51317.6.5 (раздел 6), СТО 56947007-29.240.044 ОАО «ФСК ЕЭС».

Блоки не содержат 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.

Порты интерфейсов RS-485 относятся к сигнальным портам локального типа соединения (I) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

Порты ТС, ТИ и ТУ относятся к сигнальным портам полевого соединения (f) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

Эмиссия помех от блоков 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 приведен в таблице 32.

Таблица 32 - Требования по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 50652-94	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	3
		воздушный ± 8кВ	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	3
		воздушный ± 8кВ	3
Сигнальные порты (RS-485, ТС, ТИТ, ТУ1))			
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016, ГОСТ IEC 61000-4-18-2016	Полевое (ТС, ТУ, ТИТ): однокр. 2 кВ [П-З], 1 кВ [П-П]	3
		повтор. 1 кВ [П-З], 0,5 кВ [П-П]	2
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99	Полевое (ТИТ, ТС, ТУ): 2 кВ [П-З]	3
		1 кВ [П-П]	2
		Локальное (RS-485): 1 кВ [П-З]	1
		0,5 кВ [П-П]	1
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ 30804.4.4-2013	Полевое (ТИТ, ТС, ТУ) 2 кВ	4
		Локальное (RS-485) 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 32 - Требования по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Порты питания постоянным током			
Устойчивость к - провалам напряжения - прерываниям напряжения	МЭК 61000-4-2	ΔU 30% (1с); ΔU 60% (0,1с) ΔU 100% (0,5с)	
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]	3
		1 кВ [П-П]	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 IEC 61000-4-12-2016, ГОСТ IEC 61000-4-18-2016, ГОСТ Р 51317.6.5-2006	однокр. 2 кВ [П-П], 4 кВ [П-З]	4
		повтор. 2,5 кВ [П-З], 1 кВ [П-П]	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	ГОСТ 30804.4.11-2013	3 класс ЭМО 0 % U_t (250 периодов)	-

Продолжение таблицы 32 - Требования по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
На устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.11-2013	3 класс ЭМО 70% Ут 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	± 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 IEC 61000-4-12-2016, ГОСТ IEC 61000-4-18-2016	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 30804.4.4-13	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
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



Продолжение таблицы 32 - Требования по электромагнитной совместимости

Вид испытаний	Нормативный документ	Параметры испытаний	СЖ
Помехоэмиссия			
Радиопомехи от оборудования. Помехоэмиссия	ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТР 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	А
1) – Выходные контакты реле блоков телеуправления «ТЕ307Т8»			

2.3.1.2. 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 КТС на количество, указанное в таблице 33.



С подробным описанием блоков ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306» и всей документацией на них можно ознакомиться на сайте производителя – https://portal-energy.ru/products_te306n12s48.

Таблица 33 – 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	-	-

Габаритные размеры и масса блоков указаны в таблице 34.

Таблица 34 – 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	0,5
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	0,5

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 «ТМ3Com» по цепям магистрального интерфейса RS-485 по протоколу STRP485. Максимальное число блоков ввода ТС/ТИТ, подключаемых к одному интерфейсу устройства «ТМ3Com» – 5.

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

Электропитание блоков ввода ТС/ТИТ осуществляется от внешних блоков питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115. Число циклов установки/удаления блоков ввода ТС/ТИТ - не менее 500.

Блоки 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 18.1, блока ТЕ306N00S48 - на рисунке 18.2, блока ТЕ306N12S16 - на рисунке 18.3, блока ТЕ306N00S16 - на рисунке 18.4.

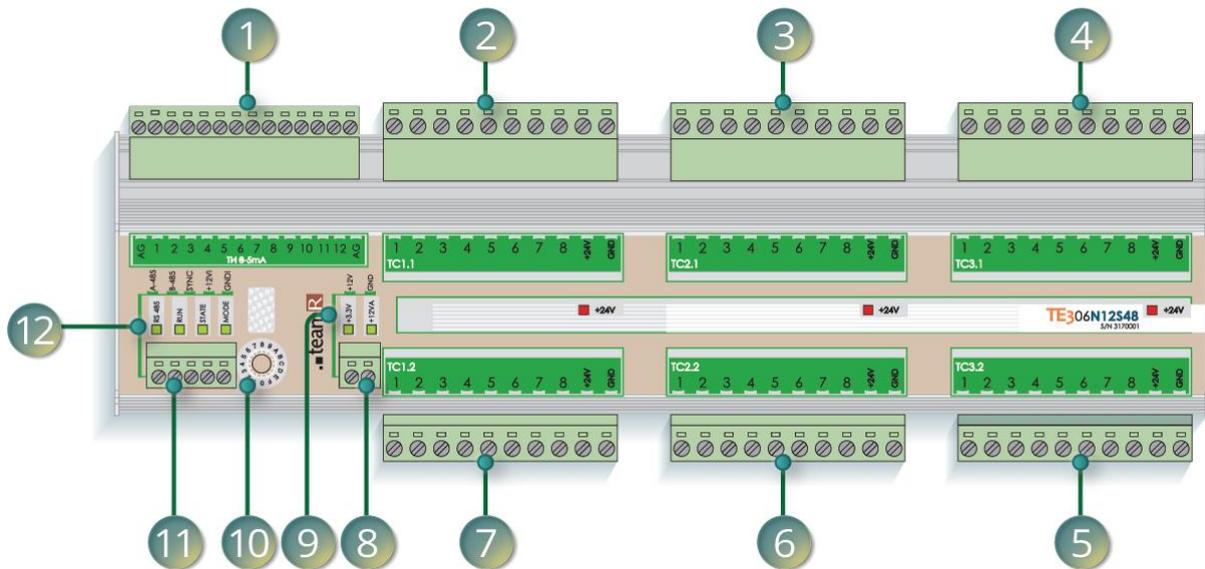


Рисунок 18.1 – Внешний вид блока ввода ТС/ТИТ TE306N12S48

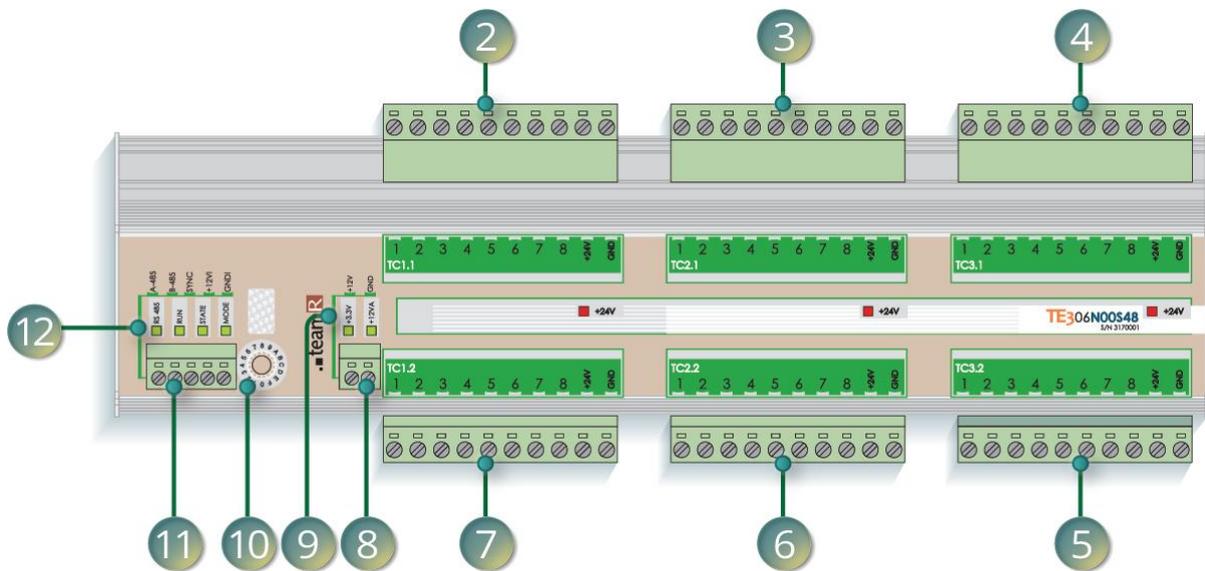


Рисунок 18.2 – Внешний вид блока ввода ТС/ТИТ TE306N00S48

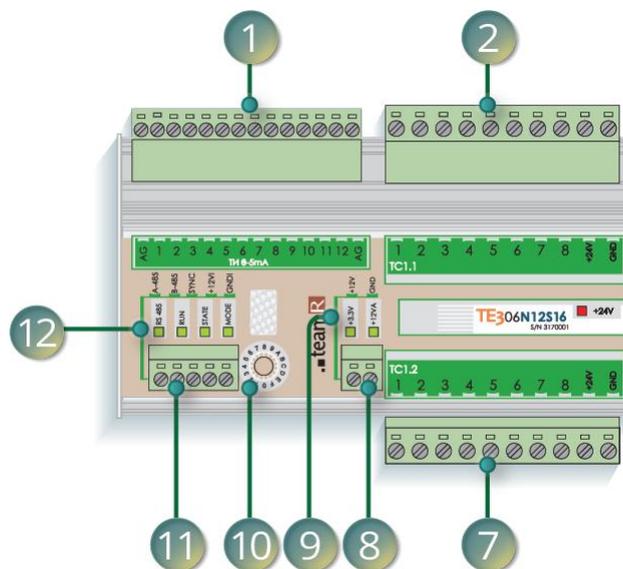


Рисунок 18.3 – Внешний вид блока ввода ТС/ТИТ TE306N12S16

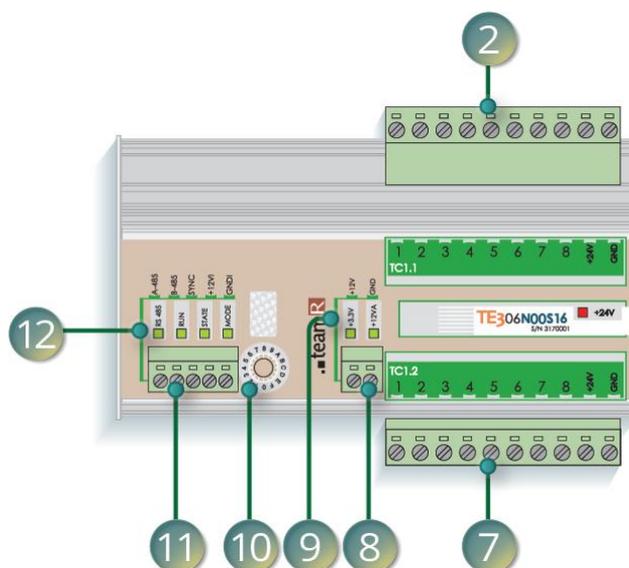


Рисунок 18.4 – Внешний вид блока ввода ТС/ТИТ ТЕ306N00S16

Описание разъемов и индикации на рисунках 18.1 – 18.4:

- 1 - разъем «ТИТ» XP9 (разъём имеет 12 входных клемм «ТИТ01» – «ТИТ12» и 2 клеммы «AG»);
 - 2 - разъем «ТС1.1» XP3 (первый разъем первой группы ТС);
 - 3 - разъем «ТС2.1» XP5 (первый разъем второй группы ТС);
 - 4 - разъем «ТС3.1» XP7 (первый разъем третьей группы ТС);
 - 5 - разъем «ТС3.2» XP8 (второй разъем третьей группы ТС);
 - 6 - разъем «ТС2.2» XP6 (второй разъем второй группы ТС);
 - 7 - разъем «ТС1.2» XP4 (второй разъем первой группы ТС);
- (все разъёмы ТС имеют 8 входных клемм «ТС1» – «ТС8» и 2 клеммы внутреннего источника питания – «+24V» и «Общий»);
- 8 - разъем «+12В» XP1;
 - 9, 12 - индикаторы режимов работы блока приведены в таблице 35;
 - 10 - переключатель сетевого адреса устройства;
 - 11 - разъем «RS-485/SYNC» XP2.

Таблица 35 – 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

2.3.1.3. Внешние блоки питания

Внешние блоки питания ТЕ306W155 ТЛАС.436714.003 и ТЕ306W115 ТЛАС.436714.003-01 предназначены для питания внешних блоков.



С подробным описанием блоков питания серии «ТЕ306» и всей документацией на них можно ознакомиться на сайте производителя –

https://portal-energy.ru/products_te306w155.

Электропитание внешних блоков питания ТЕ306W155 и ТЕ306W115 осуществляется от одного из перечисленных источников:

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

Характеристики электропитания блоков ТЕ306W155 и ТЕ306W115 от сети переменного тока, соответствующее ГОСТ Р 51179-98, указаны в таблице 36.

Таблица 36 – Параметры электропитания устройств от сети переменного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	± 10 % по 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	± 2,5	Гц	Класс F3 ГОСТ Р 51179-98
Несинусоидальность, не более	10	%	Класс Н2 ГОСТ Р 51179-98

Характеристики электропитания блоков ТЕ306W155 и ТЕ306W115 от источника питания постоянного тока, соответствующие ГОСТ Р 51179-98, указаны в таблице 37.

Таблица 37 – Параметры электропитания устройств от сети постоянного тока

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)	≤ 5	%	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Заземление для источника питания постоянного тока	Любой класс		ГОСТ Р 51179-98

Характеристики внешнего резервного источника электропитания блоков ТЕ306W155 и ТЕ306W115 постоянного тока указаны в таблице 38.

Таблица 38 - Параметры внешнего резервного источника электропитания устройства «ТМЗ»

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

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

Блок питания ТЕ306W155 обеспечивает бесперебойное питание внешних блоков, в т.ч. блоков ввода ТС/ТИТ, блоков ТУ и других устройств, с номинальным напряжением питания =12В, по трем каналам питания:

- первый канал мощностью 15 Вт (UPS1);
- второй и третий каналы питания мощностью по 20 Вт (UPS2, UPS3).

Блок питания ТЕ306W115 обеспечивает бесперебойное питание внешних блоков, в т.ч. блоков ввода ТС/ТИТ, блоков ТУ и других устройств, с номинальным напряжением питания =12В, по одному каналу питания мощностью 15 Вт (UPS).

Блок питания подключаются к устройству «ТМЗCom» по цепям магистрального интерфейса RS-485 по протоколу STRP485.

Максимальное число блоков питания, подключаемых к одному интерфейсу устройства «ТМЗCom» – 2.

Блоки ТЕ306W155 и ТЕ306W115 имеют законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 26.205-88, чертежам предприятия-изготовителя. Блоки размещены в корпус 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 19.1, ТЕ306W115 - на рисунке 19.2.

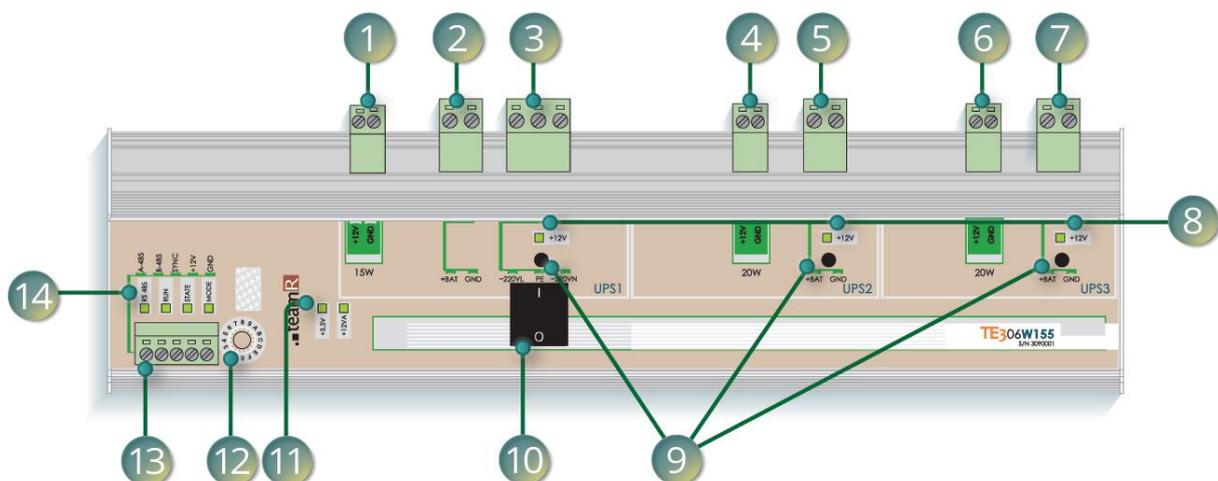


Рисунок 19.1 – Внешний вид блока питания ТЕ306W155

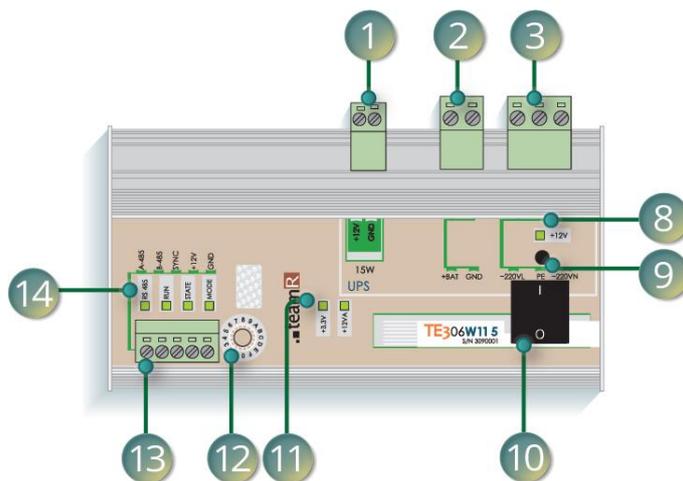


Рисунок 19.2 – Внешний вид блока питания TE306W115

Описание разъемов и индикации на рисунках 19.1-19.2:

- 1 - разъем «+12В» XP5 первого канала питания;
- 2 - разъем «АБ1» XP4 первого канала питания;
- 3 - разъем « Сеть 220В» XP3;
- 4 - разъем «+12В» XP8 второго канала питания;
- 5 - разъем «АБ2» XP7 второго канала питания;
- 6 - разъем «+12В» XP11 третьего канала питания;
- 7 - разъем «АБ3» XP10 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 - индикаторы внешнего питания.
- 12 - переключатель адреса устройства в сети;
- 13 - разъем «RS-485/SYNC» XP2;
- 14 - индикаторы режимов работы блока, указаны в таблице 35;

Габаритные размеры и масса блоков указаны в таблице 39.

Таблица 39 – Габаритные размеры и масса блоков питания

Наименование	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Блок питания TE306W155	240,0 x 77,7 x 70,7	1,0
Блок питания TE306W115	117,0 x 77,7 x 70,7	0,7

Число циклов установки/удаления блоков питания - не менее 500.

2.3.1.4. Внешние блоки телеуправления

Блок телеуправления ТЕ307Т8 ТЛАС.426458.035 предназначен для увеличения на 8 каналов телеуправления и обеспечения высоковольтной развязки и согласования нагрузки управляемого устройства с электронными схемами устройства «ТМ3Com».



С подробным описанием блоков телеуправления «ТЕ307Т8» и всей документацией на них можно ознакомиться на сайте производителя – https://portal-energy.ru/products_te307tx.

Блоки ТЕ307Т8 подключаются к устройству «ТМ3Com» через интерфейс RS-485 по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Максимальное число блоков телеуправления ТЕ307Т8, подключаемых к одному интерфейсу устройства «ТМ3Com» – 15.

При отсутствии напряжения +24 В на разъеме «Блокировка ТУ» блока ТЕ307Т8 выдача управляющих воздействий на исполнительное устройство блокируется.

Число циклов установки/удаления блоков телеуправления - не менее 500.

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 70,7мм (ВхШхГ). 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 20.

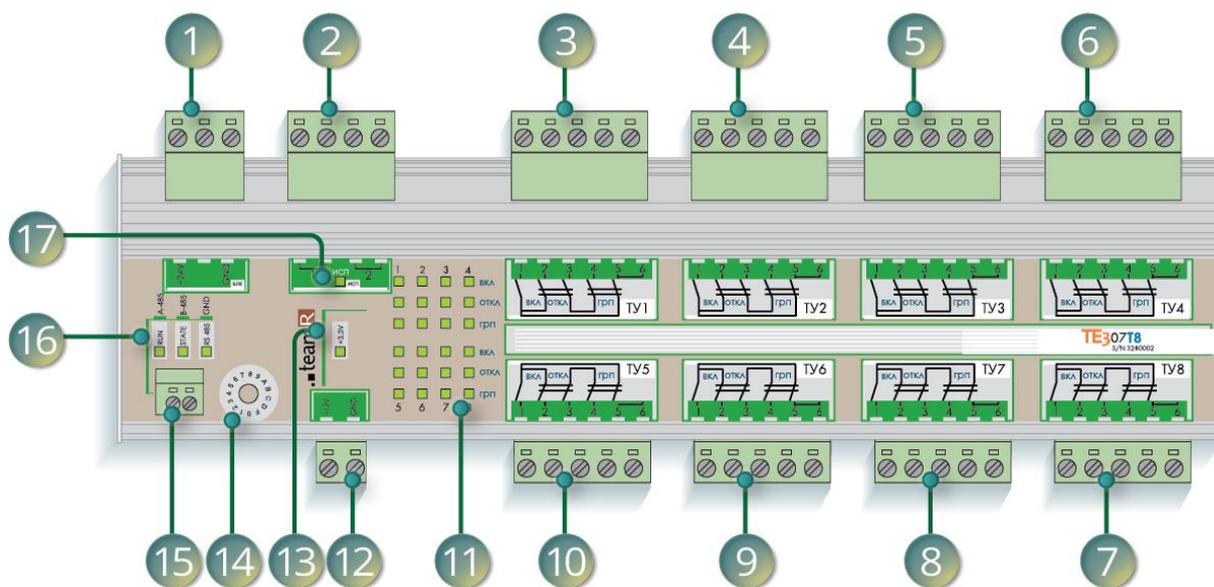


Рисунок 20 – Внешний вид блока телеуправления ТЕ307Т8



Описание разъемов и индикации на рисунке 19:

- 1 - разъем «Блокировка ТУ» (+24В);
- 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 - разъем «+12В» ХР9 (внешнее питание);
- 13 - индикатор питания;
- 14 - переключатель адреса устройства в сети;
- 15 - разъем «RS-485/SYNC» ХР3;
- 16 - индикаторы режимов работы блока приведены в таблице 35;
- 17 - индикатор работы реле «ИСП».

2.3.2. Использование по назначению

2.3.2.1. Указание мер безопасности

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

Защита от поражений электрическим током обеспечивается основной изоляцией и защитным заземлением (конструктивно и параметрами) в соответствии с ГОСТ Р 52319-2005.

Корпус устройства телемеханики подлежит заземлению. Для заземления предусмотрен отдельный контакт «РЕ» на корпусе устройства. 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.

2.3.2.2. Условия эксплуатации

Блоки рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в условиях, соответствующих группе климатического исполнения С1 по ГОСТ Р 52931 и группе УХЛ4 по ГОСТ 15150.

Таблица 40 - Характеристики климатических воздействий

Tmin, °C	Tmax, °C	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, °C/ч	Тип атмосферы - промышленная (II), мг/(м ² хсутки)	Размещение
-25	+55	От 5 до 100	20	Серный газ от 20 до 250	помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы
				Хлориды менее 0,3	

2.3.2.3. Подготовка блоков к использованию

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур блоки перед расконсервацией должны быть выдержаны в нормальных условиях в течение 3 ч.

Вскрыть упаковку. Проверить комплектность поставки, наличие паспорта или этикетки 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.

2.3.2.3.1. Подключение цепей ТС внешнего блока «ТЕ306NxxS48»

Внешний блок «ТЕ306NxxS48» 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 21. На рисунке 21, в качестве примера, представлены подключения:

- клеммы 1 - датчик типа «сухой контакт» с внешним источником питания;
- клемма 2 - датчик типа «сухой контакт».

Используемые клеммы разъема позволяют подключать одножильные и многожильные провода с наконечником суммарным сечением от 0,2 до 2,5 мм². Для подключения цепей ТС рекомендуется использование кабеля КВВГнг(А)-LS.

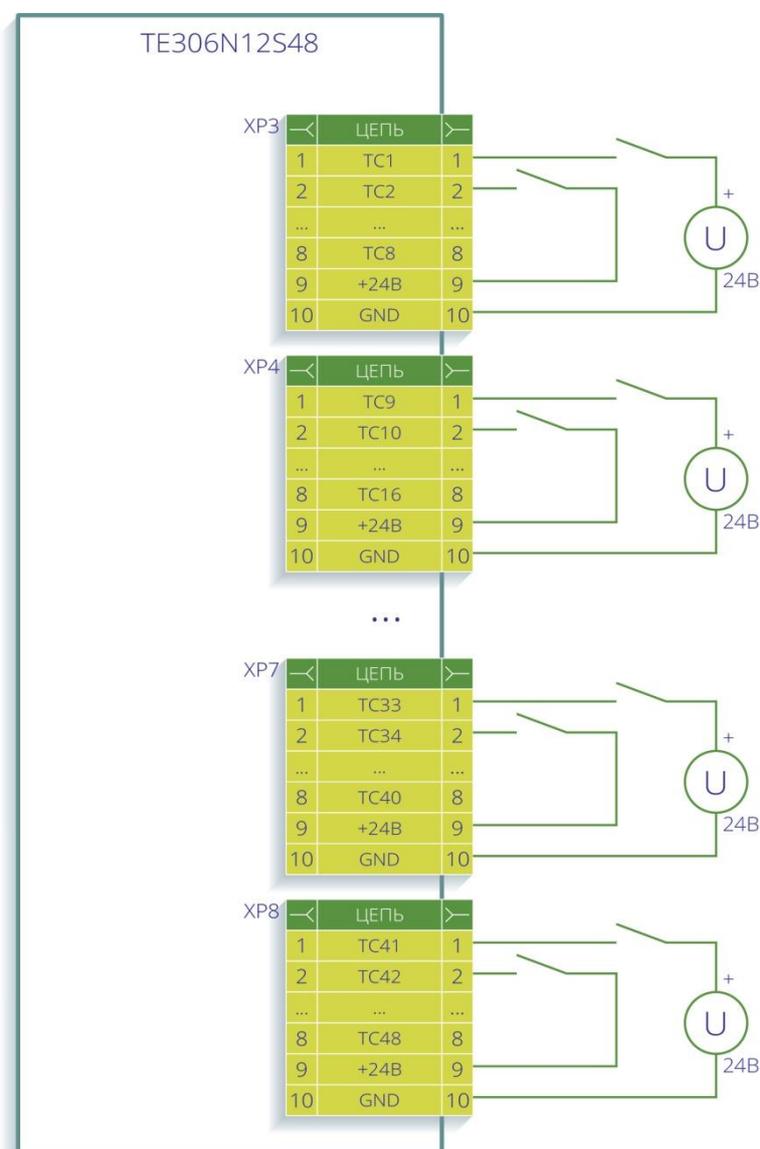


Рисунок 21 – Подключение цепей ТС блока «ТЕ306N12S48»

2.3.2.3.2. Подключение цепей ТС внешнего блока «ТЕ306NxxS16»

Внешний блок «ТЕ306NxxS16» содержит 16 ТС. Цепи датчиков ТС подключаются к соответствующим разъемам: ХР3 и ХР4. 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 22. На рисунке 22, в качестве примера, представлены подключения:

- клеммы 1 - датчик типа «сухой контакт» с внешним источником питания;
- клемма 2 - датчик типа «сухой контакт».

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

Для подключения цепей ТС рекомендуется использование кабеля КВВГнг(А)-LS.

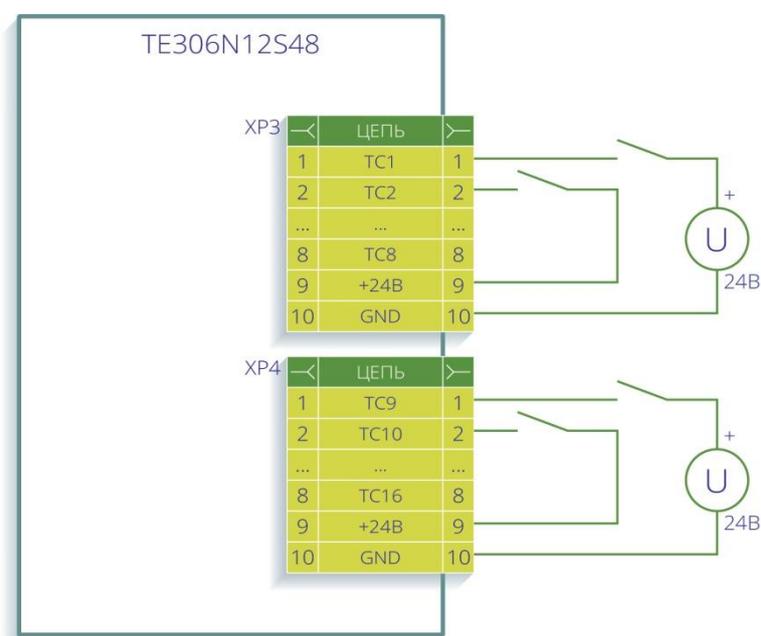


Рисунок 22 – Подключение цепей ТС блока «ТЕ306N12S16»

2.3.2.3.3. Подключение «двухбитных» ТС

При подключении двухэлементной телесигнализации положения коммутационных аппаратов («двухбитный ТС») цепи должны располагаться в последовательности «Отключено» - «Включено» в пределах одной пары входов ТС (нечетный – четный, например 1-2, согласно таблице 41).

Таблица 41 - Подключение цепей «двухбитных» ТС

Состояние коммутируемого объекта	Отключен	Включен
Нечетный ТС (младший)	Замкнут	Разомкнут
Четный ТС (старший)	Разомкнут	Замкнут

2.3.2.3.4. Подключение цепей ТИТ к блокам ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12Sxx»

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 23.

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

Для подключения цепей ТИТ рекомендуется использование кабеля КВВГнг(А)-LS.

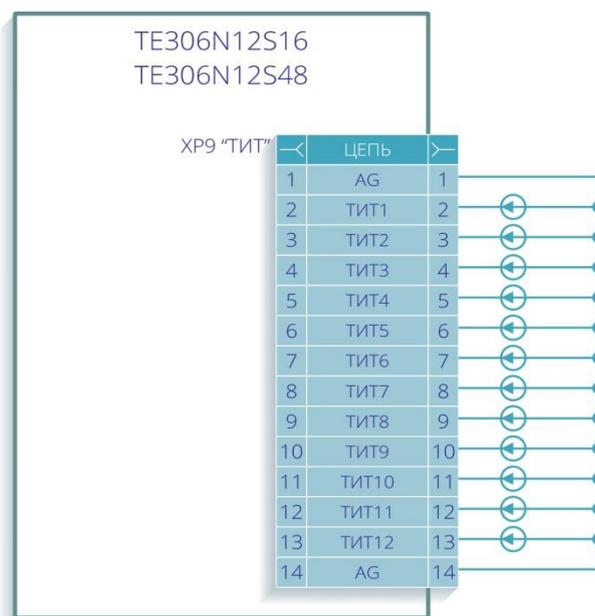


Рисунок 23 – Подключение цепей ТИТ к блокам ввода ТС/ТИТ «ТЕ306N12Sxx»

2.3.2.3.5. Подключение цепей ТУ

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

На рисунках 24.1 – 24.4 представлены схемы подключения цепей ТУ к блоку ТЕ307Т8 (ТУ1-ТУ8).

На рисунке 24.1 представлена схема подключения цепей ТУ с отдельной цепью блокировки АПВ, на рисунке 24.2 - схема подключения ТУ с совмещенной цепью блокировки АПВ, на рисунке 24.3 - схема подключения ТУ с независимыми цепями включения и отключения ТУ.

Для подключения цепей ТУ рекомендуется использование кабеля КВВГнг(А)-LS.

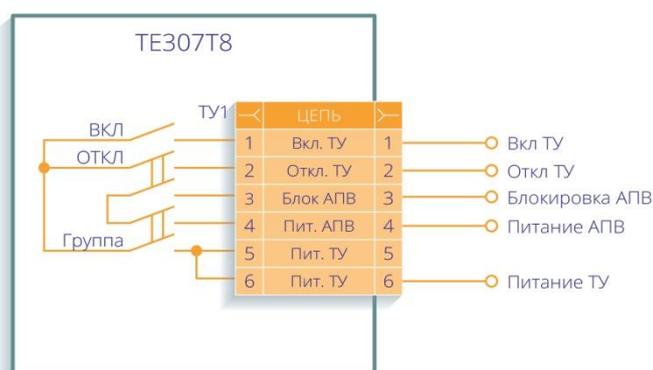


Рисунок 24.1– Подключение цепей ТУ с независимым контактом блокировки АПВ

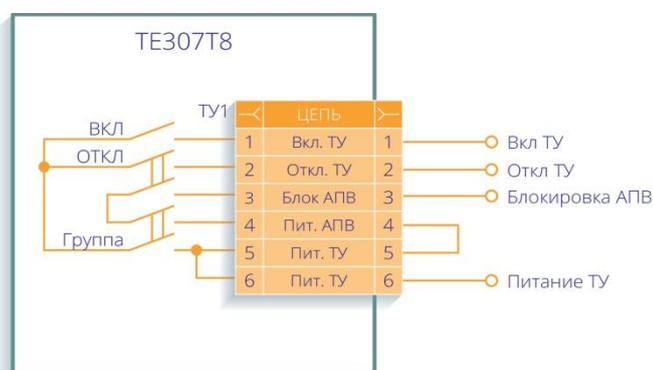


Рисунок 24.2 – Подключение цепей ТУ с совмещенным контактом блокировки АПВ

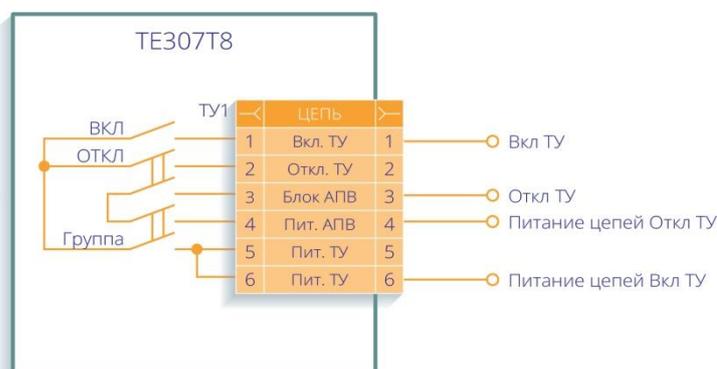


Рисунок 24.3 – Подключение цепей ТУ с независимыми контактами включения и отключения

На рисунке 24.4 представлена схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока.

Дополнительное реле «ИСП», входящее в блок ТЕ307Т8, включается на $T1$ мс позже и выключается на $T2$ мс раньше, чем реле Вкл, Откл, Группа (Значения $T1$ и $T2$ задаются при параметризации). Временная диаграмма срабатывания реле блока ТЕ307Т8 представлена на рисунке 24.5. Время замыкания контактов реле Вкл, Откл, ГРП настраивается в диапазоне от 0,5 до 10с.

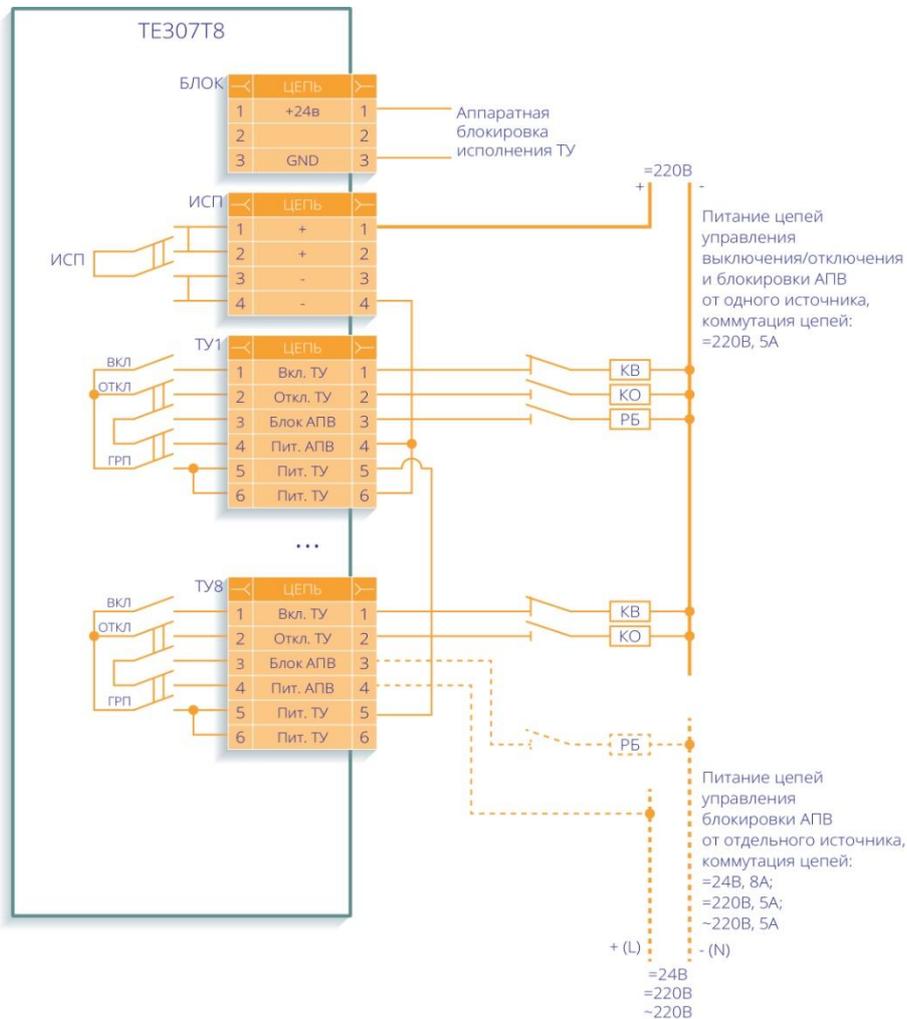


Рисунок 24.4 – Подключение цепей ТУ к блоку реле ТЕ307Т8

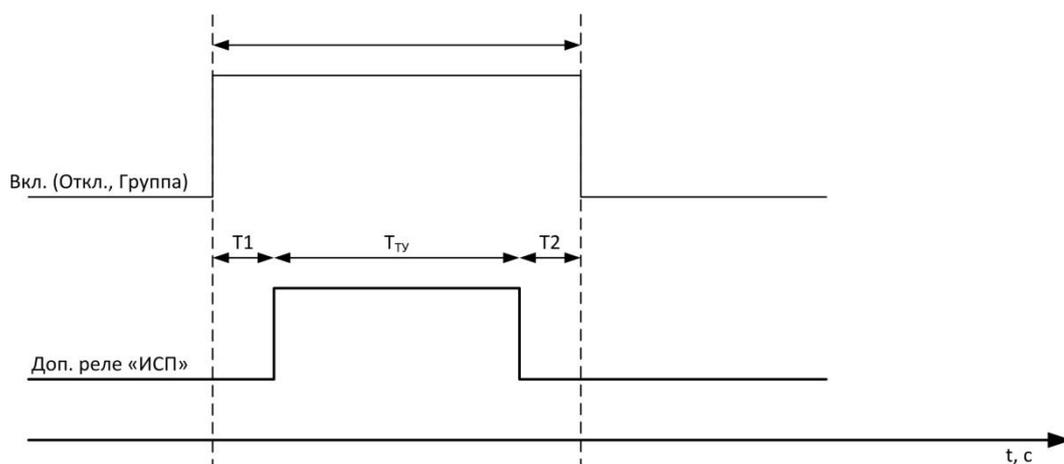


Рисунок 24.5 – Временная диаграмма включения реле

2.3.2.3.6. Подключение цепей интерфейсов RS-485

Внешние блоки подключаются к устройству «ТМ3Сом» по цепям магистрального интерфейса RS-485.

Максимальное число подключаемых к одному интерфейсу устройства «ТМ3Сом» по протоколу STRP485 – 7 (от 1 до 5 блоков ввода ТС/ТИТ «ТЕ306NxxSxx» и от 1 до 2 блоков питания «ТЕ306W1x5»).

Максимальное число блоков ТУ ТЕ307Т8 подключаемых к интерфейсу устройства «ТМ3Сом» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 – 15.

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.

Схемы подключения внешних блоков к устройству «ТМ3Сом» по цепям магистрального интерфейса RS-485 приведены на рисунках 25.1-25.4.

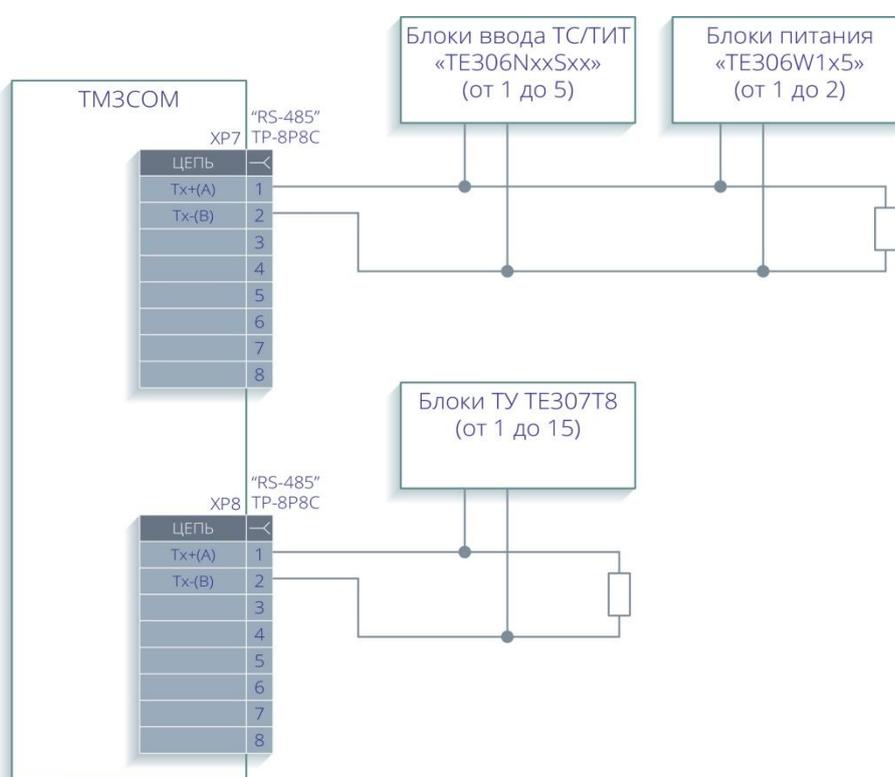


Рисунок 25.1 – Схема подключения внешних блоков к устройству «ТМ3Сом» по цепям магистрального интерфейса RS-485

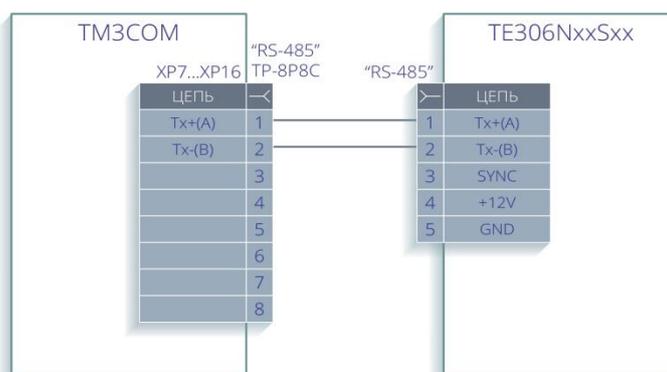


Рисунок 25.2 – Схема подключения блоков ввода ТС/ТИТ «ТЕ306NxxSxx» к устройству «ТМ3Сом» по цепям магистрального интерфейса RS-485

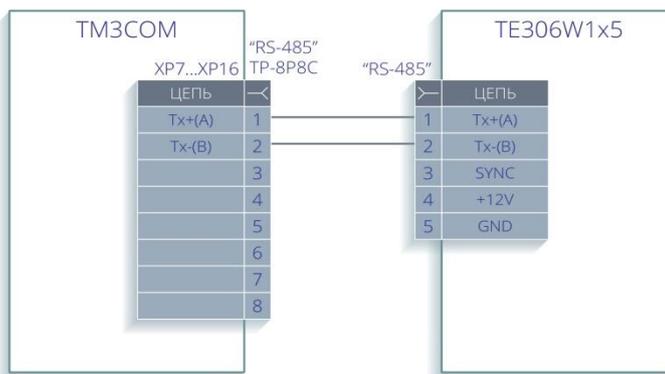


Рисунок 25.3 – Схема подключения блоков питания «ТЕ306W1x5» к устройству «ТМ3Com» по цепям магистрального интерфейса RS-485

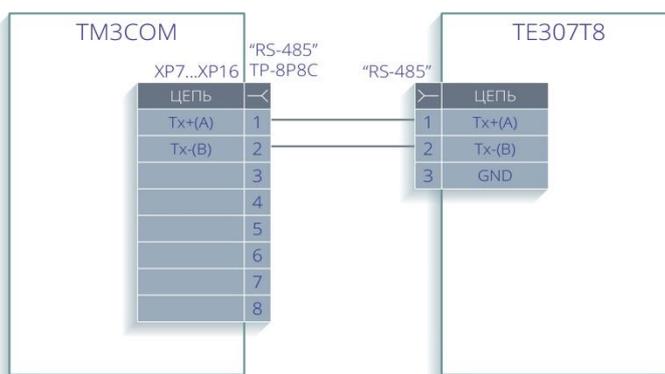


Рисунок 25.4 – Схема подключения блоков ТУ ТЕ307Т8 к устройству «ТМ3Com» по цепям магистрального интерфейса RS-485

Подключение производится кабелем «витая пара» категории 5е или КИПЭВнг(А)-LS.

Протокол связи определяется параметризацией устройства «ТМ3Com».

ВНИМАНИЕ!

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

2.3.2.3.7. Подключение сетевого питания к блокам питания ТЕ306W1x5

Подключение к 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. Рекомендуется использование кабеля марки ВВГнг(А)-LS.

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

Подключение цепей сетевого питания ~/=200В приведено на рисунке 26.

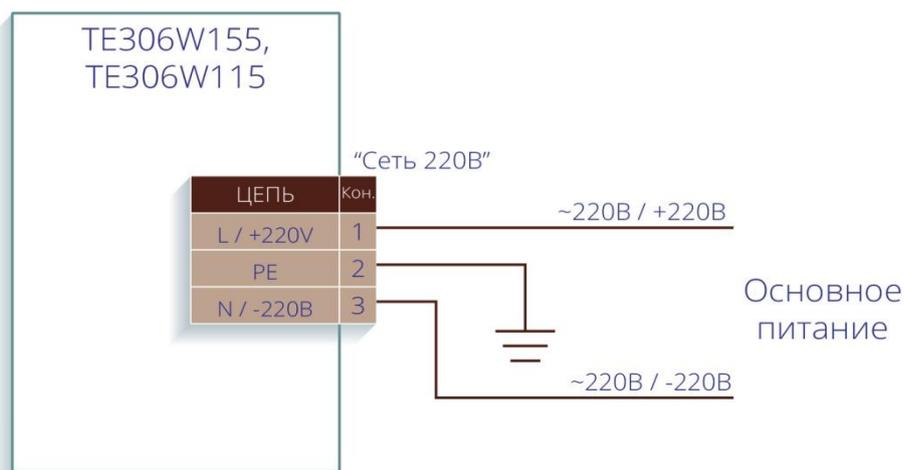


Рисунок 26 – Подключение цепей сетевого питания $\sim/\neq 200\text{В}$

2.3.2.3.8. Подключение внешнего питания $\neq 12\text{В}$ к блокам питания TE306W1x5

Внешний источник питания, номинальным напряжением $\neq 12\text{В}$, подключается к блокам питания TE306W155 и TE306W115 в соответствии с таблицей 42.

Для подключения используются одножильные или многожильные провода, сечением $1,5\text{ мм}^2$.

Подключение цепей внешнего питания $\neq 12\text{В}$ приведено на рисунках 27.1, 27.2.

Таблица 42 – Подключение цепей питания

Цепь	TE306W155			TE306W115
	XP4:1	XP7:1	XP10:1	XP4:1
«+»	XP4:1	XP7:1	XP10:1	XP4:1
«-»	XP4:2	XP7:2	XP10:2	XP4:2

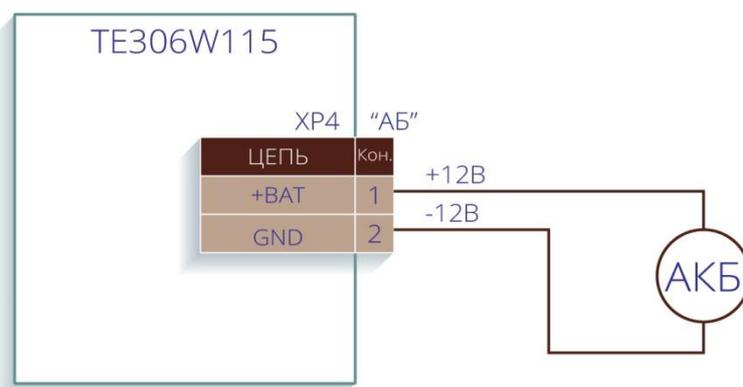


Рисунок 27.1 – Подключение цепей внешнего питания $\neq 12\text{В}$ к блокам питания TE306W115

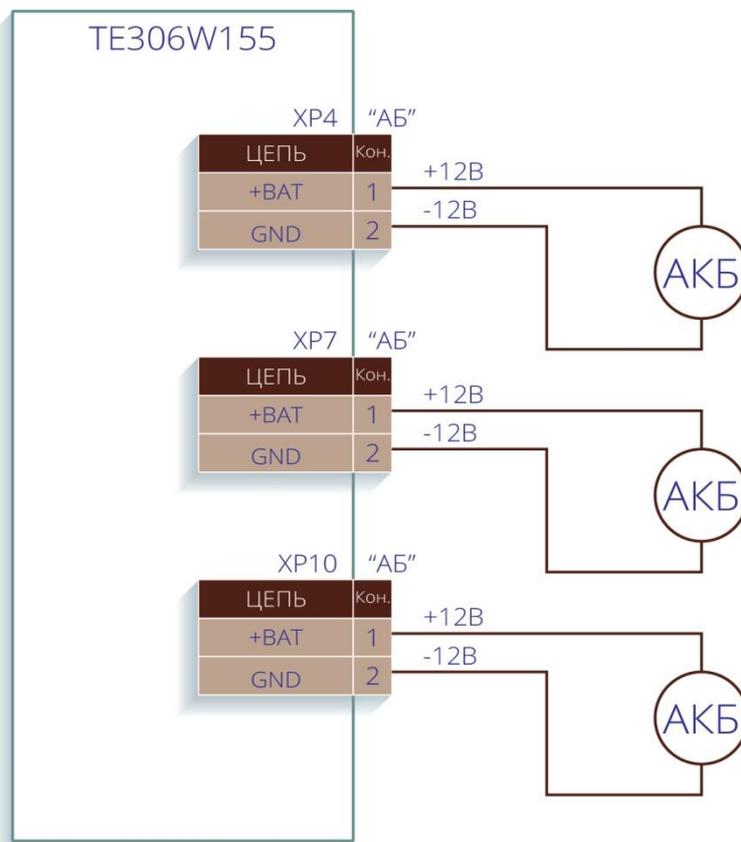


Рисунок 27.1 – Подключение цепей внешнего питания =12В к блокам питания TE306W155

2.3.2.3.9. Подключение цепей нагрузки к блокам питания TE306W1x5

Цепи нагрузки, номинальным напряжением =12В, подключается к блокам питания TE306W155 и TE306W115 в соответствии с таблицей 43.

Блок питания TE306W115 обеспечивает бесперебойное питание внешних блоков, в т.ч. блоков ввода ТС/ТИТ, блоков ТУ и других устройств, с номинальным напряжением питания =12В, по одному каналу питания мощностью 15 Вт (UPS).

Блок питания TE306W155 обеспечивает бесперебойное питание внешних блоков, в т.ч. блоков ввода ТС/ТИТ, блоков ТУ и других устройств, с номинальным напряжением питания =12В, по трем каналам питания:

- первый канал мощностью 15 Вт (UPS1);
- второй и третий каналы питания мощностью по 20 Вт (UPS2, UPS3).

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

Подключение цепей питания =12В приведено на рисунках 28.1-28.3.

Таблица 43 – Подключение цепей питания

Цепь	TE306W155			TE306W115
«+»	XP3:1	XP6:1	XP9:1	XP3:1
«-»	XP3:2	XP6:2	XP9:2	XP3:2
Максимальная потребляемая мощность, подключаемой нагрузки, Вт	15	20	20	15

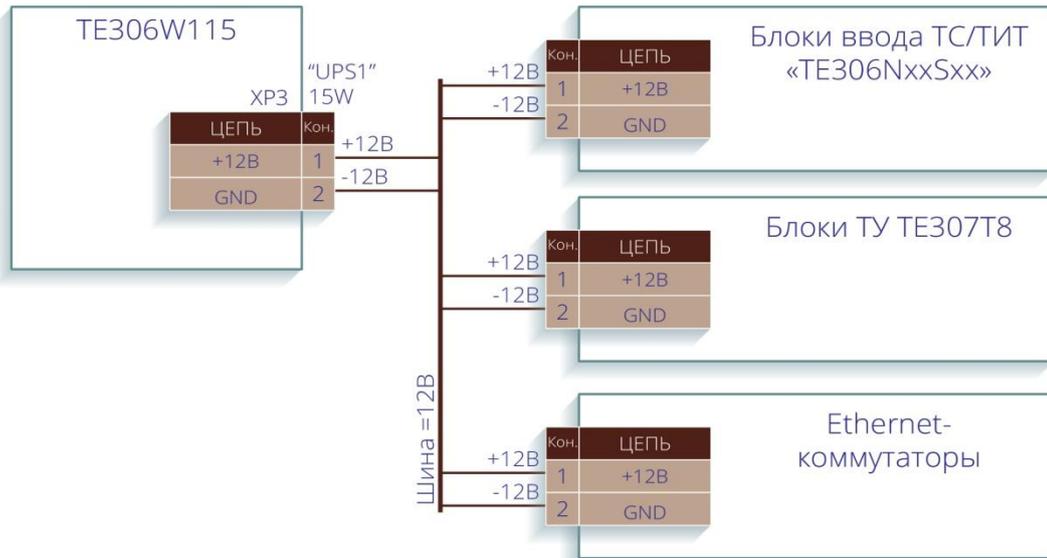


Рисунок 28.1 – Схема подключения цепей нагрузки =12В к блокам питания TE306W1x5



Рисунок 28.2 – Подключение цепей нагрузки =12В к блокам питания TE306W115

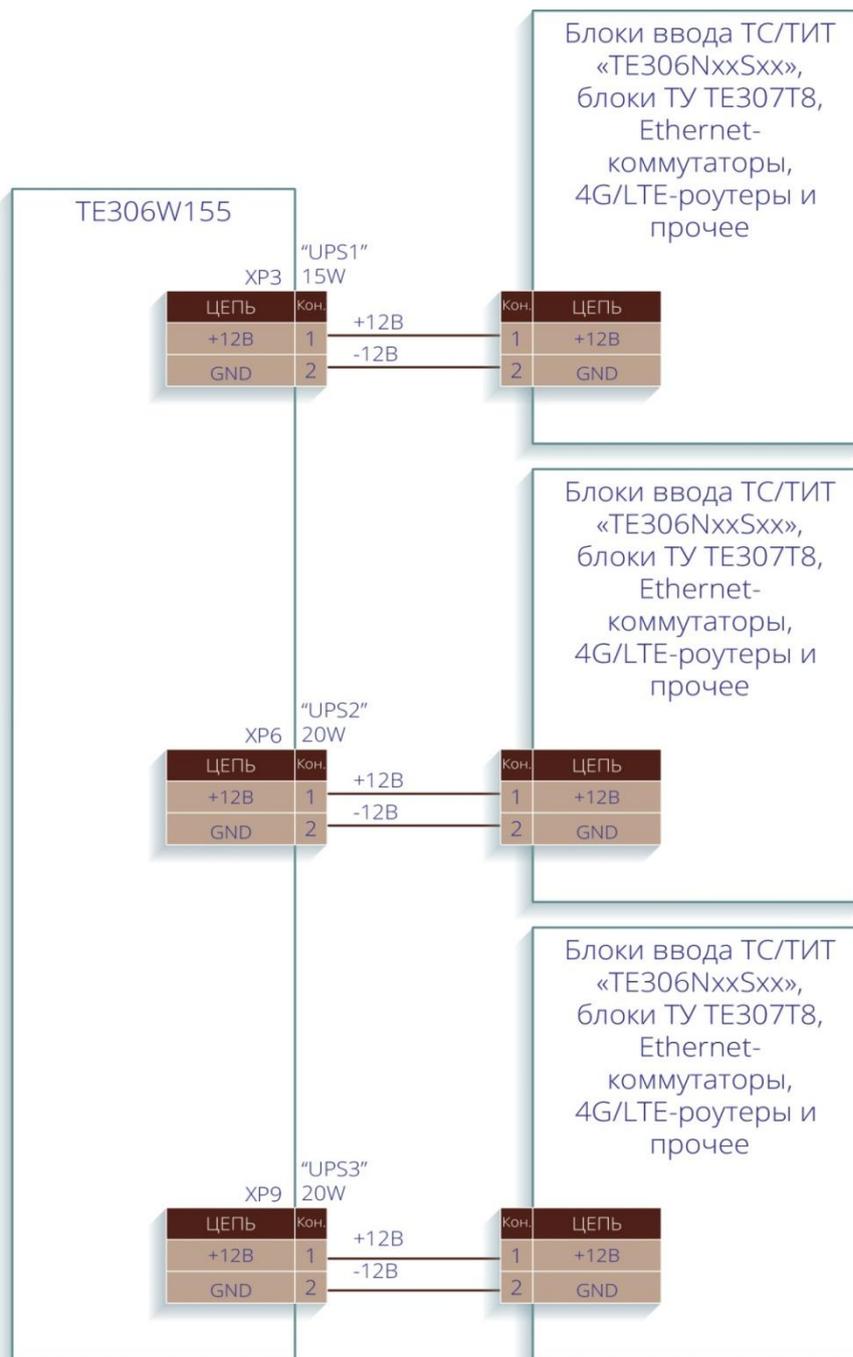


Рисунок 28.3 – Подключение цепей нагрузки =12В к блокам питания TE306W155

2.3.2.4. Проверка изоляции

2.3.2.4.1. Проверка сопротивления изоляции

Перед первым включением и при каждом вводе 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 «PE» разъема питания и соединенные вместе контакты разъема «RS-485».
- 2) Контактom «PE» и каждой цепью выходного контакта реле блока телеуправления «ТЕ307Т8».

Измерения производят после достижения установившегося показания, но не ранее, чем через 5 с.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм в нормальных условиях.

2.3.2.4.2. Проверка электрической прочности изоляции

Величина испытательного напряжения электрической прочности изоляции при изготовлении блоков для различных изолированных цепей соответствует значениям, указанным в таблице 44.

Таблица 44 - Параметры электрической прочности изоляции

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, 1мин, В (RMS)
Цепи подключения внешнего блока реле (XS9) относительно вывода PE (XP9:5)	500
Сетевое питание блока ТС/ТИТ «ТЕ306W155» 220 В относительно вывода PE (XP3:2)	2000
Цепи телесигнализации блока ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48» (последовательная проверка разъемов XP3, XP4, XP5, XP6, XP7, XP8) относительно вывода PE (контакт на задней стенке корпуса)	1000
Цепи телесигнализации блока ТС/ТИТ «ТЕ306N12S16» (последовательная проверка разъемов XP3, XP4) относительно вывода PE (контакт на задней стенке корпуса)	1000
Цепи телеизмерений блоков ТС/ТИТ «ТЕ306N12S48» и «ТЕ306N12S16» (XP9) относительно вывода PE (контакт на задней стенке корпуса)	1000
Цепи телеуправления блока телеуправления ТЕ307Т8 относительно вывода PE (контакт на задней стенке корпуса)	2500

Проверку проводят при отключенных 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 блоков металлической фольгой с другой стороны, соединенной с контактом «PE» разъема питания, таким образом, чтобы расстояние от зажимов испытуемой 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.

2.4. Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3»

Полное наименование: Счетчик – измеритель показателей качества электрической энергии многофункциональный «BINOM3».

Сокращенное наименование: Счетчик «BINOM3».

Внешний вид Счетчиков «BINOM3» приведен на рисунке 29.



Рисунок 29 - Внешний вид Счетчиков «BINOM3»



С подробным описанием Счетчиков «BINOM3» и всей документацией на них можно ознакомиться на сайте производителя – <https://portal-energy.ru/binom3>.

Счетчики «BINOM3» предназначены для выполнения следующих функций:

- измерения тока, напряжения по каждой фазе;
- расчета симметричных составляющих тока, напряжения;
- расчета активной, реактивной и полной мощности по присоединению, в том числе и по каждой фазе;
- измерения частоты сети;
- измерение нарастающим итогом активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 для класса 0,2S и реактивной энергии для класса точности 0,5 (методики ГОСТ 31819.23-2012), как в прямом, так и в обратном направлениях суммарно, и по двум независимым интервалам учета, а также по четырем тарифам с учетом выходных и праздничных дней (энергию общую, прямой последовательности и основной частоты);
- учета потерь энергии (путем измерения квадратов тока, напряжения, и дальнейшего расчета потерь) в обоих направлениях по четырем тарифам и по двум независимым интервалам учета;
- измерения, вычисления и анализа показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 30804.4.30-2013 (класса А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (класса I), ГОСТ Р 51317.4.15-2012 и

норм качества согласно ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33073-2014:

- установившееся значение отклонения напряжения;
 - отрицательное и положительное отклонение напряжения;
 - коэффициентов несимметрии напряжения по обратной последовательности;
 - коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой последовательности;
 - частота и отклонение частоты;
 - длительности провала напряжения;
 - глубины провала напряжения;
 - длительности временного перенапряжения;
 - коэффициент перенапряжения;
 - длительность прерывания напряжения;
 - гармонические составляющие тока, напряжения, мощности, углов фазовых сдвигов (на основе гармонических подгрупп до 50-го порядка);
 - интергармонические составляющие тока, напряжения, мощности (на основе центрированных интергармонических подгрупп до 49-го порядка);
 - коэффициента искажения синусоидальности кривой тока и напряжения;
 - кратковременная и длительная доза фликера.
- осциллографического регистратора параметров нормального режима, переходных процессов и нарушений качества электроэнергии;
 - архивирования;
 - сбора данных телесигнализации;
 - телеуправления;
 - хранения, агрегирования и передачи всех данных по каналам связи в верхние иерархические уровни автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) и/или диспетчерского управления энергоресурсами (АСДУ);
 - WEB-параметризации и WEB-доступа к текущим и архивным событиям.

Счетчики «BINOM3» как средство измерения электрических величин соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94.

Счетчики «BINOM3» как средство измерения показателей качества электрической энергии соответствуют требованиям ГОСТ 8.655-2009.

Счетчики «BINOM3» удовлетворяют требованиям ГОСТ 26.205-88, ГОСТ 26.013-81, ГОСТ Р МЭК 870-3-93, ГОСТ Р МЭК 870-4-93, ГОСТ IEC 60870-4-2011, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, Modbus TCP, Modbus RTU, IEC 62056 (DLMS/COSEM), СПОДЭС, IEC 61850, ГОСТ Р МЭК 61850.

По своим функциональным возможностям, принципам построения, составу и структуре технических и программных средств, счетчики «BINOM3» удовлетворяют положениям, подготовленным ПАО «Россети» (Приложение 1) и «Концепции построения автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии», а по основным техническим характеристикам - действующим «Типовым техническим требованиям к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем».

По безопасности эксплуатации и способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики «BINOM3» соответствуют оборудованию класса II по ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ IEC 61010-1-2014.

Обслуживающий персонал, осуществляющий эксплуатацию счетчика «BINOM3», должен быть знаком с настоящим руководством по эксплуатации, с общими правилами работы электроустановок и иметь



соответствующую группу по электробезопасности для выполнения работ с напряжением до 1000 В.

Руководство по эксплуатации распространяется на все модификации счетчиков – измерителей показателей качества электрической энергии многофункциональных серии «BINOM3».

Счетчики «BINOM3» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под номером 60113-15. Свидетельство об утверждении типа № 58155/2 от 07.02.20.

Счетчики «BINOM3» имеют зарегистрированную Декларацию соответствия требованиям Технических регламентов Таможенного союза - ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». Декларация соответствия № ЕАЭС N RU Д- RU.PA01.В.37847/22 от 28.01.22.

Счетчики «BINOM3» сертифицированы Органом по сертификации приборостроительной продукции ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» и имеют Сертификат соответствия в системе ГОСТ Р № РОСС RU. НР15.Н01873 от 18.08.20.

Счетчики «BINOM3» сертифицированы в системе добровольной сертификации - СДС «ГАЗПРОМСЕРТ» ПАО «Газпром». Сертификат соответствия № ГО00.RU.1348.H00266 от 12.04.16.

Пример условного обозначения счетчика в технической документации:

Счетчик – измеритель показателей качества

электрической энергии многофункциональный «BINOM3	YYY	Ux	Ix	Sxx	Tx	»
	↑	↑	↑	↑	↑	
	1	2	3	4	5	6

где:

- 1 - наименование;
- 2 - вид модификации;
- 3 - номинальное напряжение (фазное):
 - 3.57 – для счетчиков 57,7/100 В;
 - 3.220 – для счетчиков 220/380 В;
- 4 - номинальный ток:
 - 3.5 – 5 А;
 - 3.1 – 1 А;
- 5 - опция телесигнализации - S16 (16 ТС);
- 6 - опция телеуправления:
 - T2 (2 ТУ);
 - T3 (3 ТУ);
 - T4 (4 ТУ).

Пример записи при заказе:

Счетчик – измеритель показателей качества электрической энергии многофункциональный BINOM335U3.57I3.1 – трехэлементный счетчик «BINOM3» модификации «BINOM335» на номинальный ток 1 А и фазное напряжение 57,735.

2.4.1. Описание и работа счетчиков «BINOM3»

Счетчик «BINOM3» является трехфазным, трансформаторным.

Счетчики «BINOM3» предназначены для автономной работы и для работы в составе автоматизированных систем:

- автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учета электроэнергии (АИИС КУ/ТУЭ),
- систем мониторинга и управления качеством электроэнергии (СМиУКЭ),
- систем сбора и передачи информации (ССПИ),
- автоматизированных систем диспетчерско-технологического контроля и управления (АСДТУ),
- автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и др.

Счетчик, в зависимости от варианта исполнения, обеспечивает подключение и сбор данных с трансформаторов тока 5 А, 1 А и напряжения 57,7 В, 100 В, 220 В, 380 В. Допускается непосредственное подключение напряжения.



Варианты исполнения счетчиков по модификациям и номинальным значениям входных сигналов приведены на сайте производителя – <https://portal-energy.ru/modifications>.

Рабочие условия применения счетчика приведены в таблице 45.

Таблица 45 – Рабочие условия применения

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
Температура окружающего воздуха	20°С	±5°С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 %	
Атмосферное давление	от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.)	
Напряжение питания переменного тока:		
-напряжение	от 220 (230) В	от 90 до 265 В
-частота	50 Гц	± 2,5 Гц
-коэффициент несинусоидальности	не более 5%	-
Напряжение постоянного тока	220 В	от 125 до 350 В
Измеряемое напряжение	Номинальное значение	±1,0%
Частота измеряемой сети	Номинальная частота 50 Гц	±0,3%
Порядок следования фаз измеряемой сети	L1-L2-L3	-
Несимметрия напряжения измеряемой сети	Все фазы подключены	-
Форма кривой переменного напряжения и тока измеряемой сети	Синусоидальная	Коэффициент искажения менее 2%

Продолжение таблицы 45 – Рабочие условия применения

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	0	-
Магнитная индукция внешнего происхождения при нормальной частоте	0	Значение индукции, которое создает изменение погрешности не более $\pm 0,1$ %, но которое в любом случае должно быть не более 0,05 мТл
Радиочастотные электромагнитные поля, от 30 кГц до 2 ГГц	0	Менее 1 В/м
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями	0	Менее 1 В

2.4.1.1. Технические характеристики счетчиков «BINOM3»

2.4.1.1.1. Характеристики измерений параметров электрической сети и показателей качества электроэнергии

Пределы допускаемой основной погрешности соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ 30804.4.7-2013, ГОСТ Р 8.655-2009 и отражены в разделе 1.2.1 Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ.

2.4.1.1.2. Метрологические характеристики измерения электрической энергии

Точности измерений активной электрической энергии соответствуют ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 31819.22-2012 для класса 0,2S. Точности измерений реактивной электрической энергии соответствуют классу 0,5 по ТУ 4228-008-80508103-2014, методики измерений по ГОСТ 31819.23-2012. Пределы допускаемой основной погрешности измерения энергии представлены в разделе 1.2.2 Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ.



Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ
https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_ru.pdf

2.4.1.1.3. Технические параметры

Время установления рабочего режима (предварительного прогрева) счетчика не более 20 мин. Погрешность измерений до перехода счетчика в рабочий режим не нормируется.

Режим работы счетчика непрерывный. Продолжительность непрерывной работы неограниченная.

Счетчик выдерживает перегрузку входных измерительных цепей с параметрами, приведенными в таблице 46. Время восстановления характеристик счетчика «BINOM3» после перегрузки по току или напряжению более чем 2Iном или, соответственно, 2Uном не более 120 с.

Таблица 46 – Устойчивость к перегрузкам

Кратность перегрузки		Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между перегрузками, с
По току	20	2	0,5	0,5
	10	2	1	0,5
	2	-	длительно	-
По напряжению	2	-	длительно	-

Изменение погрешности после перегрузки при номинальном токе, напряжении и коэффициенте мощности (коэффициенте $\sin\phi$) равном единице не превышает:

- 0,1% для токов, напряжения;
- 0,2% активной мощности;
- 0,3% для реактивной мощности;
- 0,05% для активной энергии;
- 0,3% для реактивной энергии.

Счетчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения.

Время восстановления характеристик счетчика «BINOM3» после воздействия апериодического процесса с постоянной времени 0,1с и амплитудой, равной номинальному значению тока или напряжения, не более 120 с.

2.4.1.2. Каналы связи и интерфейсы

Счетчик «BINOM3» имеет следующие информационно-независимые интерфейсы:

- RS-485, RS-485/422 для передачи информации со счетчика по физической линии связи. Максимальная скорость передачи данных – 460,8кбит/с, максимальное расстояние – 600 м. Также используется для синхронизации счетчика от приемников сигналов точного времени (DF01, GPS).
- Ethernet 10/100Base-T для обеспечения передачи данных по сети Ethernet. При удаленной параметризации данный интерфейс может также использоваться для подключения к встроенному в счетчик Web-серверу «BINOM3». Скорость передачи данных 100 Мбит/с. Выводы интерфейса Ethernet электрически изолированы от всех входных/выходных сигналов счетчика. На электростанциях и подстанциях должен применяться экранированный кабель Ethernet, место заземления экрана определяется проектом.
- RS-232 для обеспечения передачи данных по физической линии связи, по тональным каналам ведомственной связи или радиоканалу с использованием внешнего модема, а также по сети GSM с использованием GSM-модема. Максимальная скорость передачи данных – 460,8кбит/с, максимальное расстояние – 12 м.
- оптический интерфейс для обеспечения бесконтактного подключения счетчика и обмена информацией с внешними устройствами обработки данных при помощи адаптера (модуля коммуникационного ТХ06А). Скорость передачи информации – 115200 бит/с.

2.4.1.2.1. Обмен информацией с устройствами по интерфейсу RS-485

Обмен информацией с устройствами по интерфейсу RS-485 может осуществляться по протоколам ГОСТ Р



МЭК 60870-5-101-2006 и Modbus RTU, при этом счетчик «BINOM3» выполняет функцию «SLAVE». Основная функция – передача информации со счетчика.

Интерфейс RS-485 имеет встроенную поляризацию от внутреннего источника + 3,3 В через резистор 20кОм.

Параметры цепей интерфейсов RS-485 должны соответствовать значениям, указанным в таблице 47.

Таблица 47 - Параметры цепей интерфейсов RS-485

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	–	–	20	–
Испытательное напряжение гальванической развязки между клеммами канала и клеммами питания модуля (действующее значение промышленной частоты)	–	4000	–	В

2.4.1.3. Обработка данных

2.4.1.3.1. Данные учета энергии

Счетчик «BINOM3» ведет учет электроэнергии по шестнадцати каналам (счетчикам):

- активная энергия потребленная;
- активная энергия выработанная;
- реактивная энергия при индуктивной нагрузке;
- реактивная энергия при емкостной нагрузке;
- активная энергия потерь потребленная;
- активная энергия потерь выработанная;
- реактивная энергия потерь при индуктивной нагрузке;
- реактивная энергия потерь при емкостной нагрузке
- активная энергия основной частоты потребленная;
- активная энергия основной частоты выработанная;
- реактивная энергия основной частоты при индуктивной нагрузке;
- реактивная энергия основной частоты при емкостной нагрузке;
- активная энергия прямой последовательности потребленная;
- активная энергия прямой последовательности выработанная;
- реактивная энергия прямой последовательности при индуктивной нагрузке;
- реактивная энергия прямой последовательности при емкостной нагрузке.

Счетчик «BINOM3» хранит следующие виды данных учета энергии:

- данные о приращениях энергии по каждому каналу учета (счетчику энергии) за два независимых интервала времени из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин (далее по тексту профили нагрузки). Глубина хранения первого профиля, условно называемого коммерческим – 71 493 среза, для второго профиля (технического) – 47 662 среза;
- показания по каналам учета (счетчикам энергии) на начало суток по четырем тарифам и суммарно:3 574 суток;
- значения максимумов мощности по четырем временным зонам в течение суток по шестнадцати

каналам (счетчикам электроэнергии).

Максимумы мощности фиксируются за:

- сутки;
- месяц;
- от сброса.

Глубина хранения суточных и месячных максимумов мощности – 1 год.

2.4.1.3.2. Журналы счетчика

Счетчик ведет два журнала. В одном журнале фиксируются события, предусмотренные требованиями НП «Совет рынка» (АО «АТС») - «Журнал АТС», в другом журнале фиксируются все события, генерируемые счетчиком - «Журнал событий». Каждому типу события присвоен код. События, предусмотренные требованиями НП «Совет рынка», имеют код, соответствующий требованиям НП «Совет рынка».

В журнале событий фиксируются следующие классы событий:

- события подсистемы питания:
 - рестарт счетчика «BINOM3»;
 - отключение счетчика;
- события подсистемы реального времени:
 - времени;
 - синхронизация;
 - неисправность часов реального времени;
- события подсистемы защиты информации:
 - попытка несанкционированного доступа (ввод неправильного пароля, открытия крышек);
 - изменение данных параметризации;
- события учета энергии и выход за диапазон, установленный пользователем, параметров:
 - тока первой последовательности (среднее за 10 периодов сети – ~0,2 с);
 - напряжения первой последовательности (среднее за 10 периодов сети);
 - активной мощности (суммы модулей фазных мощностей) (среднее за 10 периодов сети);
 - превышения потребления активной энергии за интервал коммерческого учета;
 - прекращение учета электроэнергии;
 - перегрузки любого из входов;
 - пропадания напряжения;
- изменение показателей качества электроэнергии:
 - величина и дата/время отклонения напряжения;
 - длительность, глубина и дата/время провала напряжения;
 - длительность и дата/время перенапряжения;
 - коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
 - коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
 - отклонение частоты.

Данные журналов размещаются в энергонезависимой памяти счетчика «BINOM3», объем «Журнала событий» - 65520 записей, объем «Журнала АТС» - 16384 записей.

С помощью Web-сервера «BINOM3» можно прочитать журналы.

Форматы кадров для передачи данных журналов по каналам связи, форматы и коды событий, распределение событий по журналам описаны в документе «Счетчики-измерители качества электрической



энергии многофункциональные «BINOM3». Протоколы взаимодействия. ТЛАС.411152.002 Д1».

2.4.1.4. Защита информации

2.4.1.4.1. Защита информации от несанкционированного доступа

Для защиты информации от несанкционированного доступа в счетчике «BINOM3» предусмотрено:

- механическое пломбирование крышки зажимов (клеммной);
- электронные датчики снятия крышек, работающие при включенном счетчике;
- программная защита с помощью цифровых паролей, обеспечивающих возможность разделения прав на несколько уровней доступа (в т.ч. отдельно коррекция времени, настройка интерфейсов, изменение параметров);
- допуск на чтение;
- допуск на запись - изменение конфигурации.

Пароль на чтение данных позволяет читать информацию через Web-интерфейс.

Пароль на изменение информации позволяет на соответствующей странице встроенного Web-сервера изменять конфигурацию счетчика и настройки АСКУЭ.

Для защиты информации от несанкционированного доступа по цифровым интерфейсам обмена информацией предусмотрено:

- механическое закрытие разъемов крышкой зажимов (клеммной) с возможностью ее пломбирования;
- программный, настраиваемый при параметризации пользователем, уровень доступа к встроенному Web-серверу;
- изменение паролей, попытки доступа с неправильным паролем фиксируются в журналах событий.

2.4.1.4.2. Защита информации от изменения

Для защиты информации в счетчике «BINOM3» от изменения предусмотрено:

- отсутствие возможности (команд) изменения значений измеренных параметров и параметров учета энергии, в том числе и основных счетчиков учета нарастающим итогом;
- блокировка корректировки текущего времени счетчика при нарушении периода синхронизации (отвергаются частые синхронизации) и при превышении установленного значения величины корректировки времени с фиксацией факта в журналах событий. Время за один цикл синхронизации корректируется при параметризации;
- блокировка работы счетчика при неправильно работающих часах или потери текущего времени с фиксацией неисправности часов в журналах событий;
- фиксация в журналах событий факта санкционированного изменения параметризации счетчика, включая параметры учета энергии;
- отсутствие возможности внесения изменений в журналы событий.

2.4.1.5. Характеристики функций телемеханики

Счетчик «BINOM3», как устройство телемеханики, удовлетворяет требованиям ГОСТ 26.205-88, ГОСТ Р МЭК 870-3-93, ГОСТ ИЕС 60870-4-2011, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

По классификации ГОСТ 60870-4-2011 счетчик «BINOM3» соответствует классам:

- безотказности R3;
- достоверности передаваемых данных I2 и I3 для приема команд управления;
- готовности A3;
- ремонтпригодности RT1 ($Tr \leq 2$ ч) (методом замены счетчика или блока реле TE3xRx);
- разрешающей способности по времени SP4 (≤ 1 мс);
- разрешающей способности по очередности телесигнализации TR4 (≤ 1 мс).

При отсутствии обмена информацией по каналам связи в очереди событий сохраняются последние по времени.

2.4.1.5.1. Параметры приема телесигнализации (ТС)

Входы ТС представляют собой дискретные входы для подключения двухпозиционных контактных и бесконтактных датчиков положения типа “сухой контакт”, электронный ключ, датчик Холла, электронное реле и др. Характеристики дискретных входов счетчика «BINOM3» приведены в таблице 48.

Таблица 48 – Характеристики дискретных входов

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Сигнал низкого уровня	- 1,2	0	+5	В
Сигнал высокого уровня	+11,5	24	+30	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)	1	2	5	мА
Период опроса датчиков	-	-	100	мкс
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	-	2	-	

Для питания пассивных датчиков ТС в счетчике «BINOM3» предусмотрен изолированный источник + 24 В, параметры которого приведены в таблице 49.

Таблица 49 – Характеристики встроенного источника питания датчиков ТС

Наименование характеристики		Значение	Примечание
Номинальное постоянное		24	DCx по ГОСТ Р 51179-98 Классы E ⁻ , E ⁺ , EF с Шунтирующим сопротивлением 1 МОм по ГОСТ Р 51179-98
- минимальное;		23,5	
- максимальное		24,5	
Выходной ток, мА:	- минимальный;	0	
	- максимальный	80	
Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения), %		≤ 5	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Нестабильность, %		1	



2.4.1.5.2. Характеристики параметров телеуправления

Выходы телеуправления представляют собой пассивные двоичные выходные сигналы (терминология ГОСТ Р МЭК 870-3-93) предназначенные для подключения цепей управления и дискретного регулирования оборудования объектов. Выходы телеуправления построены по двухпозиционной схеме и выполнены в виде отдельного блока реле ТЕ37Rx или ТЕ38Rx.

Каждый канал телеуправления содержит три реле:

- команды включения ВКЛ (подключение цепей включения приводов коммутационных аппаратов);
- команды отключения ОТКЛ (подключение цепей отключения приводов коммутационных аппаратов и блокировки автоматического повторного включения АПВ);
- выбора канала – группа ГРП.

В состав блока реле также включено дополнительное реле, предназначенное для защиты контактов реле при управлении коммутационными аппаратами с большой индуктивной нагрузкой (ИСП): электромагнитное в блоке реле ТЕ38Rx, твердотельное в блоке ТЕ37Rx. Контакты всех реле - нормально разомкнутые.

Функционально узел счетчика «BINOM3», реализующий функции телеуправления, имеет следующие параметры:

- диагностику, включающую проверку сопротивления катушки реле;
- защиту от сбоев и отказов программного обеспечения и защиту от различных видов аварий источников питания.

Самодиагностика проводится циклически каждые 10 с (настраиваемый параметр) и при выполнении команды «Подготовка телеуправления».

Одновременно только один канал телеуправления может находиться в активизированном состоянии.

Электрические и временные параметры телеуправления с учетом характеристик выходов телеуправления блоков реле указаны в таблице 50.

Таблица 50 – Требования к характеристикам дискретных выходов

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	0,05	-	8	А
	- при напряжении 220 В	0,05	-	0,1/ 5 ¹⁾	А
	- при напряжении 250 В	0,05	-	3 ¹⁾	А
Время замыкания реле		0,25 ²⁾	1	10	с
		0,5 ³⁾	1	10	с
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3		–	2	–	
Количество коммутаций		1 000			раз
Примечания:					
1) – При использовании твердотельного реле в блоке реле (ТЕ37Rx).					
2) – для твердотельного реле.					
3) – для электромагнитного реле.					

2.4.1.6. Электропитание

Электропитание счетчиков «VINOM3» всех модификаций осуществляется от следующих источников:

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

При потере внешнего основного (резервного) источника питания переход на внутренний резервный источник питания производится автоматически. При восстановлении внешнего электропитания, включая режим полного разряда внутреннего резервного источника, прибор возобновляет работу (в том числе по интерфейсам передачи данных) автоматически от внешнего источника.

ВНИМАНИЕ!

ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. СЕТЬ ПИТАНИЯ (\approx /= 220 В) ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

«Холодный» старт (температура до минус 40 °С) должен осуществляться только от основного источника питания переменного тока.

2.4.1.6.1. Параметры основного и резервного электропитания от сети постоянного оперативного тока

Параметры основного и резервного электропитания от источника питания постоянного тока указаны в таблице 51.

Установившийся средний ток потребления счетчика от сети постоянного тока при напряжении 220 В - 0,04А (справочное).

Таблица 51 - Параметры электропитания от сети постоянного оперативного тока

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)	≤ 5	%	Класс VR3 ГОСТ Р 51179-98
Заземление для источника питания постоянного тока	Любой класс		ГОСТ Р 51179-98

2.4.1.6.2. Параметры электропитания от сети переменного тока

Параметры электропитания от сети переменного тока указаны в таблице 52.

Таблица 52 - Параметры электропитания от сети переменного тока

Наименование	Значение	Ед. изм.	Примечание
Номинальное напряжение	220	В	± 10 % по ГОСТ Р 51179-98
Номинальная частота	50	Гц	
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 70 до 265	В	Класс ACx ГОСТ Р 51179
Расширенный рабочий диапазон частоты	от 47 до 63	Гц	
Несинусоидальность, не более	10	%	Класс H2 ГОСТ Р 51179-98



2.4.1.6.3. Параметры внутреннего резервного электропитания

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).

2.4.1.6.4. Потребляемая мощность

Мощность, потребляемая счетчиком:

- по цепям питания переменного тока - не более 9 Вт (20 В•А), пиковая нагрузка не более 12 Вт.
- по цепям питания постоянного тока - не более 9 Вт, пиковая нагрузка не более 12 Вт.

Мощность, потребляемая счетчиком по каждой входной цепи при номинальных значениях токов и напряжений, приведена в таблице 53.

Таблица 53 – Мощность потребляемая счетчиком по входной цепи

Входная цепь	Номинальное значение	Потребляемая мощность входной цепи	Отклонение (справочное)	Характер нагрузки (справочное)
Ток	5 А	0,05В•А	не более	Индуктивная, менее 10мкГн
Ток	1 А	0,01 В•А	не более	Индуктивная, менее 100мкГн
Напряжение	57,7 В	0,02 Вт ¹⁾	±5%	Активная
Напряжение	220 В	0,1 Вт ²⁾		
Примечания:				
1) - $\cos \phi = 1$; потребляемая полная мощность 0,02 В•А				
2) - $\cos \phi = 1$; потребляемая полная мощность 0,1 В•А				

2.4.1.7. Электромагнитная совместимость

По электромагнитной совместимости счетчики «BINOM3» соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 и СТО 56947007-29.240.044 ОАО «ФСК ЕЭС». Полные данные по электромагнитной совместимости счетчиков представлены в разделе 1.2.12 Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ.



Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ
https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_ru.pdf

2.4.1.8. Устойчивость к внешним воздействиям

Счетчик «BINOM3» устойчив к нагреву и огню в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012. Зажимная плата, крышки откидная, зажимов, корпус и клавиатура обеспечивают безопасность от распространения огня и соответствуют ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 27483-87, ГОСТ 27924-88. Требование к защите от перегрева по ГОСТ Р 8.655 (п. 5.20.6) и ГОСТ IEC 60950-1-2014 обеспечивается: при нормальной эксплуатации и температуре окружающей среды 40 °С нагрев корпуса счетчика не превышает 70 °С.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации счетчики соответствуют классу ЗК6 по ГОСТ 31818.11-2012 с увеличением диапазона в сторону низких

температур (установленный рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 55 °С, относительная влажность воздуха 95 % при температуре плюс 35°С).

Таблица 54 – Характеристика класса климатического воздействия ЗК6

Относительная влажность	Значение относительной влажности, %
Среднегодовая	Менее 75
30-суточная, распределённая естественным образом в течение года	95
Изредка (случайно), имеющая место в другие дни	85

Механические воздействия по параметрам, не указанным в ГОСТ 31818.11-2012 соответствуют группе 4 ГОСТ 22261-94, группе М7 ГОСТ 30631-99.

Счетчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

Счетчики «BINOM3» по воздействию внешней среды имеют степень защиты IP51 по ГОСТ 14254-96.

2.4.2. Устройство и работа счетчика

Структурная схема счетчика «BINOM3» на примере счетчика «BINOM337» с обозначением контактов разъёмов приведена на рисунке 30.

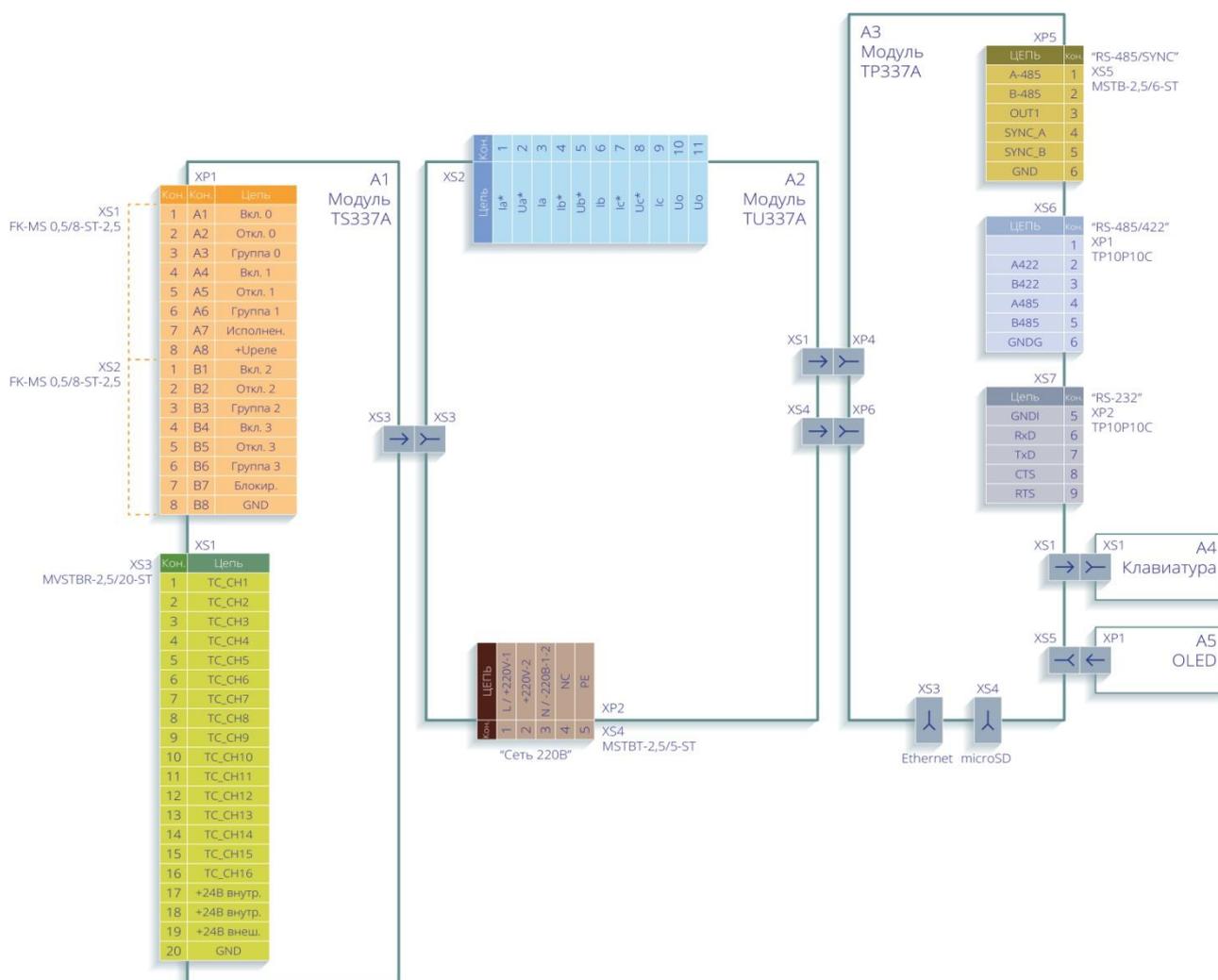


Рисунок 30 – Схема счетчика на примере счетчика «BINOM337»



2.4.2.1. Измерения и расчеты в счетчиках «BINOM3»

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем (АЦП).

Счетчик является цифровым устройством и работает под управлением встроенного микроконтроллера. Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение средних за 10 периодов сети значений фазных напряжений, токов, активной и полной мощности по каждой фазе, а также частоты сети.

Сигналы с трансформаторов тока и делителей напряжения модуля TU337A поступают на соответствующие входы АЦП, который осуществляет измерение мгновенных значений величин параллельно по шести каналам, преобразование их в цифровой код и передачу по последовательному каналу в DSP процессор.

По выборкам мгновенных значений напряжений (U_k) и токов (I_k) производятся вычисления.

Подробное описание вычислений и измерений, выполняемых в счетчиках «BINOM3», приведено в разделах 1.4.1, 1.4.2 Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ.



Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ
https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_ru.pdf

2.4.2.2. Передача данных по каналам связи и синхронизация

Счетчик «BINOM3» поддерживает обмен данными по следующим цифровым интерфейсам связи:

- интерфейс Ethernet;
- интерфейс RS-485/SYNC;
- интерфейс RS-485/422;
- интерфейс RS-232;
- оптический интерфейс связи.

При передаче данных по интерфейсу Ethernet и оптическому интерфейсу в режиме PPP в качестве транспортного протокола используется протокол TCP/IP с интерфейсом транспортного уровня (между пользователем и TCP) и протокол в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или Modbus TCP. На одном физическом интерфейсе может быть организовано до пяти направлений передачи, использующих один IP-адрес и разные логические порты. По каждому направлению настраиваются различающиеся наборы данных, процедуры передачи и протоколы обмена.

По интерфейсам RS-485/SYNC, RS-485/422, RS-232 счетчик поддерживает передачу данных в протоколах обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ModbusRTU, в протоколе счетчиков серии СЭТ-4ТМ в режиме эмуляции работы счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК (АО "ННПО имени М.В. Фрунзе").

По интерфейсам Ethernet, RS-485/SYNC, RS-485/422, RS-232 счетчик поддерживают протокол обмена данными согласно стандарту IEC 62056 (DLMS/COSEM) и спецификации обмена данными СПОДЭС ПАО «Россети» согласно требованиям СТО 34.01-5.1-006-2017 «Счетчики электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными», СТО 34.01-5.1-009-2019 «Приборы учета электроэнергии. Общие технические требования». Необходимость в данном протоколе обмена оговаривается при заказе.

В счетчиках вариантов исполнения BINOM337(s), BINOM338(s), BINOM339, BINOM339i реализован сервер согласно серии стандартов IEC 61850, ГОСТ Р МЭК 61850. Необходимость в данном протоколе обмена оговаривается при заказе. Описание информационной модели устройства согласно серии стандартов IEC 61850, инструкции по конфигурированию, файлы конфигурации (*.cid) размещены на ресурсе:



Цифровая подстанция. Реализация сервера по ГОСТ Р МЭК 61850 в BINOM3
https://portal-energy.ru/digital_substation

Передача данных по радиоканалу осуществляется с помощью внешнего модема, подключаемого к счетчику по интерфейсу RS-232.

В документе «Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3». Протоколы взаимодействия. ТЛАС.411152.002 Д1» приведены:

- 1) протоколы совместимости телемеханической системы по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- 2) протоколы совместимости телемеханической системы по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- 3) форматы кадров при передаче данных учета энергии и журналов событий в протоколах по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101; некоторые данные учета энергии (текущие значения), находящиеся в базе данных счетчика, могут быть переданы по каналам связи аналогично измеренным параметрам сети;
- 4) форматы кадров при передаче результатов статистического анализа ПКЭ, архивов ПКЭ, файлов осциллограмм в протоколах по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- 5) форматы кадров при передаче данных в протоколе счетчиков серии СЭТ-4ТМ (эмуляция работы счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК);
- 6) форматы кадров при передаче данных в протоколах Modbus RTU и Modbus TCP;
- 7) описание передачи данных в протоколе обмена SNMP;
- 8) описание информационной модели и процедур передачи данных в соответствии со спецификацией СПОДЭС.



«Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Протоколы взаимодействия. ТЛАС.411152.002 Д1»
https://portal-energy.ru/files/binom3_protokols.pdf

Информационный обмен между счетчиками и компьютером через оптический интерфейс связи обеспечивается посредством модуля коммуникационного ТХ06А (ТЛАС.426419.005), который служит адаптером оптопорт – USB. Для связи с компьютером ТХ06А комплектуется USB кабелем. При подключении ТХ06А к компьютеру в системе появляется виртуальный СОМ-порт, и появляется возможность опроса, программирования, конфигурирования счетчиков. На корпусе модуля ТХ06А есть встроенный магнит, который позволяет крепить модуль на корпусе счетчика и однозначно ориентирует его относительно приемопередающих светодиодов. Конструктивно оптопорт соответствует ГОСТ IEC 61107-2011. Скорость обмена данными через оптический интерфейс до 115200 бод, питание от USB-порта компьютера - не более 30 мА, длина кабеля не более 1,8 метра.



2.4.2.2.1. База данных счетчиков «BINOM3»

По каналам связи в стандартных форматах (запросах) могут быть переданы значения параметров, находящиеся в базе данных (БД) счетчика, указанные при параметризации в каналах вывода. В базе данных содержится текущие измерения, а также служебные данные о состоянии модулей, узлов счетчика, режимах его работы и качества обмена информацией по каналам связи. Описание базы данных счетчика приведено в документе «Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Протоколы взаимодействия. ТЛАС.411152.002 Д1».

Представление, масштабирование значений параметров при передаче по каналам связи и начальная параметризация приведена в документе «Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Протоколы взаимодействия. ТЛАС.411152.002 Д1».

Дополнительные сведения по формированию списка параметров, выводимых по интерфейсам счетчика «BINOM3», изложены в документе «Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01».



«Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01»

https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_operator_ru.pdf

2.4.2.2.2. Счет времени и синхронизация счетчика «BINOM3»

Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности хода внутренних часов счетчика «BINOM3» без синхронизации при подаче основного или резервного питания (счетчик включен) не превышает $\pm 0,5$ с в сутки. Допускаемая абсолютная погрешность хода внутренних часов без синхронизации и без питания не превышает $\pm 1,5$ с в сутки. Продолжительность хода часов зависит от встроенного источника питания часов.

Необходимым условием для правильной эксплуатации счетчика является установка местного часового пояса - время UTC от +01 до +12 согласно часовым поясам РФ. Работа счетчика в нулевом часовом поясе не предусмотрена. В типовой конфигурации при поставке с предприятия в счетчике установлен часовой пояс UTC+03 («часовой пояс - 3»). Описание выбора часового пояса приводится в разделе 3.3.2.2 документа «Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01». Системное время внутренних часов счетчика устанавливается соответственно выбранному часовому поясу.

Синхронизация счетчика «BINOM3» осуществляется:

- от устройств телемеханики пункта управления «ТМ3com» по каналам обмена информацией в соответствии с протоколами обмена по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, дополненным пользовательским кадром точной синхронизации. При передаче команды синхронизации времени, дополнительного пользовательского кадра точной синхронизации и использовании сигнала импульсной синхронизации допускаемая абсолютная погрешность установки времени при приеме метки синхронизации не превышает 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. 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;
- 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:
 - а) протокол счетчиков серии СЭТ-4ТМ.
 - б) протокол СПОДЭС ПАО «Россети».
 - с) Протокол Modbus.

2.4.2.3. Управление видом информации, выводимой на дисплей

Выбор параметра, выводимого на дисплей, осуществляется с помощью кнопок клавиатуры по меню. Меню имеет древовидную структуру. Внешний вид клавиатуры приведен на рисунке 31.



Рисунок 31 – Внешний вид клавиатуры



Режимы работы жидкокристаллического индикатора счетчика, приведены в разделах 1.4.4.1 Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ.



Руководства по эксплуатации на Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3», ТЛАС.411152.002 РЭ
https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_ru.pdf

2.4.2.4. Конструкция

Счетчик имеет законченную конструкцию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 31818.11-2012, чертежам предприятия-изготовителя. Корпус счетчика состоит из основания (цоколя), кожуха (панели) и трех крышек. Корпус выполнен из ударопрочного поликарбоната, что обеспечивает удобство и безопасность эксплуатации при воздействии внешних факторов. Корпус имеет степень защиты IP51 по ГОСТ 14254-96. Корпус, зажимной разъем (плата) и крышка зажимов соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012. Внешний вид счетчика приведен на рисунках 32, 33.1 и 33.2.

Первая крышка откидная, прозрачная, поворотная с защелкой, при её открывании обеспечивается доступ к элементам управления, светодиодной индикации, жидкокристаллическому дисплею, оптическому порту, а также к маркировке.

Вторая (нижняя) крышка-зажимов (клеммная крышка) съемная, крепится к цоколю двумя винтами. Под ней расположены зажимной разъем для подключения измерительных цепей и интерфейсные разъемы (RS-485/SYNC, RS-232, RS-485/422, Ethernet). На внутренней стороне крышки зажимов (рисунок 33.2) находится шильд с маркировкой контактов зажимного разъема, разъема питания и разъемов, обеспечивающих подключение внешних устройств.

Третья крышка (телесигналов) также съемная и крепится к цоколю двумя винтами. Под ней расположены разъемы для подключения цепей телесигнализации – ТС и цепей телеуправления – ТУ (внешний блок реле ТЕ37Rx (ТЕ38Rx)) (рисунок 33.1).

Крышка зажимов может быть опломбирована эксплуатирующей и проверяющей организацией. Доступ к зажимному разъему невозможен без нарушения целостности пломбы. Во включенном счетчике при снятии крышек зажимов по срабатыванию датчиков вскрытия в электронных журналах фиксируются время и тип события. Крышки зажимов закрывают доступ к винтам крепления счетчика, обеспечивая невозможность снятия счетчика без нарушения пломб. Винты крепления счетчика также могут быть опломбированы.

Крепление кожуха (панели) к основанию осуществляется четырьмя винтами, которые пломбируются ОТК предприятия-изготовителя и поверителем. При штатном креплении счетчика на панель эти пломбы не могут быть нарушены.

Для удобства в ходе эксплуатации конструкцией счетчика предусмотрена возможность его одностороннего технического обслуживания и размещения на стандартных панелях и в специализированных шкафах.

Внутренняя структура счетчика построена по модульному принципу. Модули, размещенные в пластмассовом корпусе, являются не заменяемыми в ходе эксплуатации, их регулировка или замена в ходе эксплуатации, не требуется.

Взаимозаменяемость сменной однотипной составной части – внешнего блока реле счетчика обеспечивается.

Корпус счетчика имеет 3 отверстия для крепления его на металлической панели винтами ВМ5. Два из этих

отверстий находятся под съемной крышкой, что делает невозможным демонтаж счетчика без нарушения целостности пломб.

Подключения измерительных цепей выполняются с помощью зажимных приспособлений, установленных на зажимной плате (клеммной колодке). Зажимы имеют отверстия диаметром 5,0 мм, длиной 20 мм и обеспечивают подключение одножильных или многожильных (с наконечником) проводов, сечением от 1,5 до 5,0 мм² с креплением двумя винтами М4. Расстояние между зажимами в клеммной колодке 10,5±0,2 мм, число зажимов – 11.

Зажим заземления (РЕ), отдельный от клеммной колодки, расположен в клеммном разъеме типа «Розетка MSTBT – 2,5/5-ST-5,0» вблизи клеммной колодки и обеспечивает присоединение провода сечением до 2,5 мм², глубина отверстия 8,3 мм, с креплением одним винтом М3.

Внешний вид счетчика со стороны панели крепления приведен на рисунке 32.



Рисунок 32 – Внешний вид счетчика



Рисунок 33.1 - Разъемы счетчика. Вид сверху.

Описание разъемов на рисунке 33.1:

- 1 - клеммы входов телесигнализации (ответная часть соединителя - XS3);
- 2 - датчик вскрытия (электронная пломба);
- 3 - разъем для подключения разъема (ТУ1, ТУ2) блока реле (ответная часть соединителя - XS1);
- 4 - разъем для подключения разъема (ТУ3, ТУ4) блока реле (ответная часть соединителя - XS2);
- 5 - место для оттиска клейма поверителя.

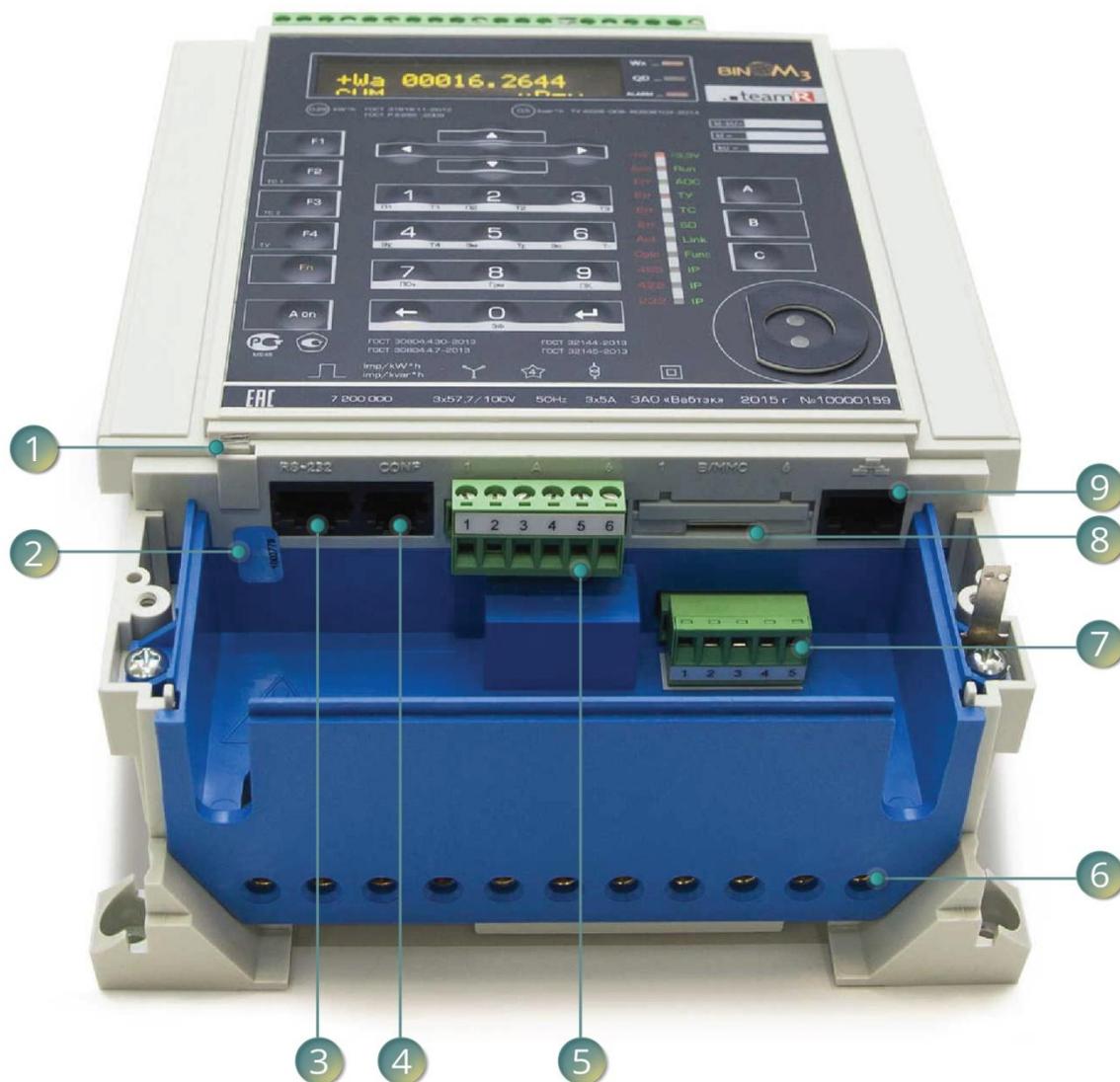


Рисунок 33.2 -Разъемы счетчика. Вид снизу.

Описание разъемов на рисунке 33.2:

- датчик вскрытия (электронная пломба);
- место для нанесения защитной голограммы ОТК предприятия-изготовителя;
- разъем интерфейса «RS-232» (ответная часть соединителя - XP2);
- разъем интерфейса «RS-485/422» (ответная часть соединителя - XP1);
- разъем «RS-485/SYNC» – интерфейс RS-485, импульсный выход, импульсный вход (ответная часть соединителя - XS5);
- зажимная плата (клеммная колодка) – подключение измерительных цепей;
- разъем «220 В»– основное и резервное питание, контакт заземления (PE) (ответная часть соединителя - XS4);
- разъем «microSD»;
- разъем «Ethernet».

Габаритные размеры счетчика (вне зависимости от модификации) (в*ш*г), 277,4мм*166мм*79,1мм.

Габариты проема для вывода цепей, закрываемой крышкой зажимов, 95мм*27мм.

Габариты проема для вывода цепей, закрываемой верхней крышкой, 105мм*20мм.

Масса счетчика не более 2 кг в зависимости от модификации.

Габаритные размеры и вид счетчика со стороны крепления приведены на рисунке 34.

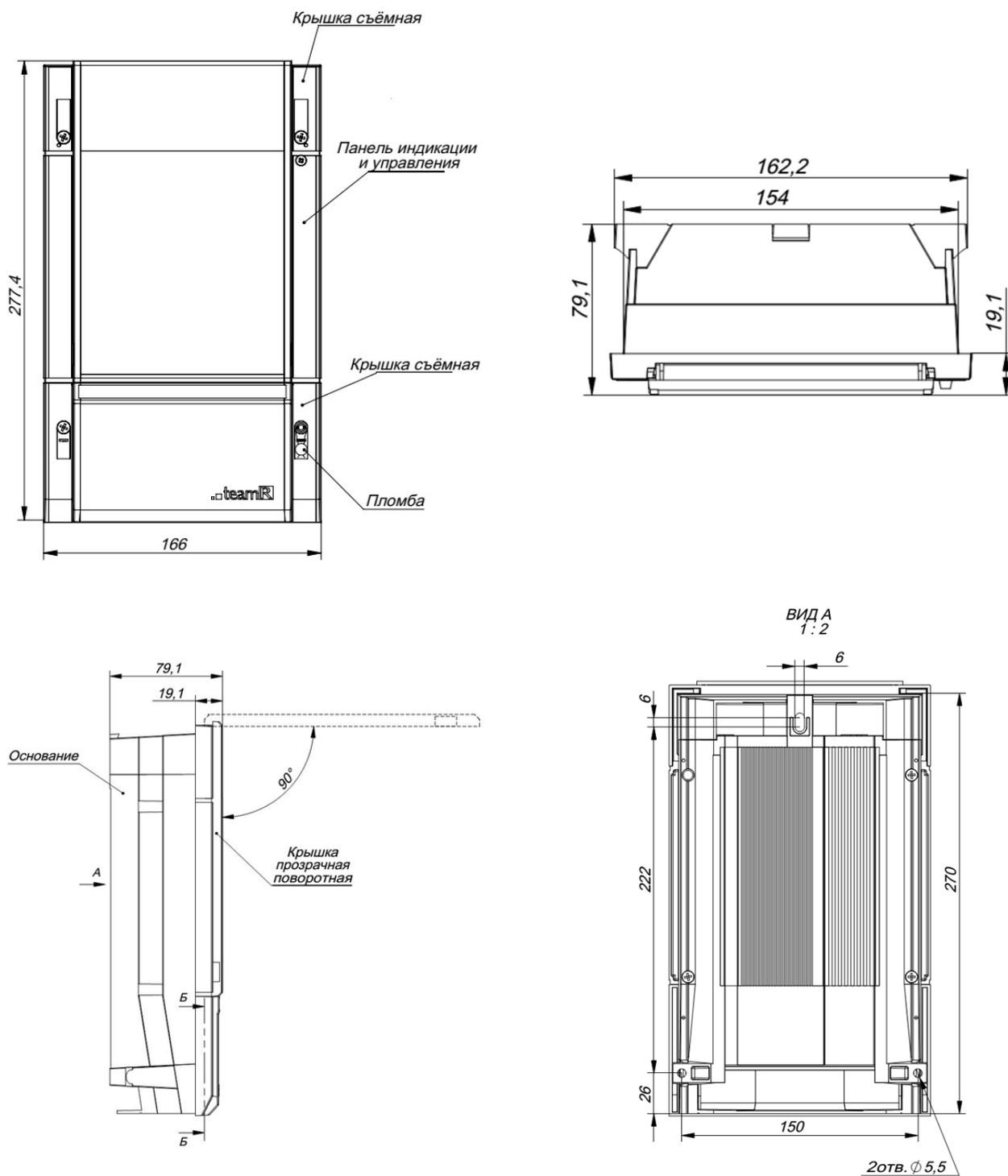


Рисунок 34 – Габаритные размеры и вид счетчика со стороны крепления

2.4.2.5. Маркировка и пломбирование

Маркировка на корпусе счетчика выполнена в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ IEC 62053-52-2012 и включает в себя следующую информацию:

- товарный знак и/или наименование предприятия-изготовителя (наносится на номерной шильд внизу панели);
- наименование;
- номинальный вторичный ток трансформатора, к которому счетчик может быть подключен, 5 А (1 А);
- номинальное напряжение, 57,7/100 В, 220/380 В, 100 В, 380 В;
- частота сети 50 Гц;
- число фаз и число проводов цепи, для которой счетчик предназначен, в виде графического изображения (по ГОСТ IEC 62053-52-2012);
- класс точности с указанием обозначения стандарта (по ГОСТ 8.401-80);
- испытательное напряжение изоляции (по ГОСТ 23217-78);
- знак для счетчиков в изолирующем корпусе класса II;
- условное обозначение измеряемой энергии;
- обозначение стандарта ГОСТ 31818.11-2012;
- изображение Знака утверждения типа СИ и Знака соответствия;
- заводской номер и год изготовления.

На клеммной колодке нанесены знак опасного напряжения, категория монтажа CATIII, номера выводов и маркировка разъемов питания счетчика.

На крышке зажимов с внутренней стороны наклеен шильд с маркировкой закрываемых разъемов счетчика и схемы подключения измерительных цепей.

Оттиск поверительного клейма, в соответствии с ПР50.2.007-2001, наносится на винт соединения основания и кожуха счетчика справа, голограмма ОТК предприятия-изготовителя наклеивается на соединение панели и клеммной колодки и закрывает доступ к SD-карте.

При вводе в эксплуатацию, представителем Энергонадзора пломбируется один из винтов крышки зажимов. Допускается пломбировать крышки зажимов, для чего предусмотрены специальные отверстия.

2.4.3. Описание и работа составных частей счетчика

Счетчик представляет собой набор модулей, помещенных в общую оболочку (корпус). Структурная схема счетчика представлена на рисунке 19.

Основной элемент счетчика - модуль процессорный TP337A, который принимая преобразованные сигналы с модуля измерительного TU337A, осуществляет измерение текущих значений тока, напряжения, активной и реактивной мощности, частоты, контроля качества и учета электроэнергии.

2.4.3.1. Модуль процессорный TP337A

Модуль TP337A ТЛАС.426469.014 предназначен для работы в составе счетчика в качестве центрального процессорного модуля и преобразования в дискретную форму текущих значений тока, напряжения. Также модуль TP337A обеспечивает обмен данными с устройствами верхнего уровня.

Функционально модуль состоит из следующих основных узлов:

- центрального процессора;
- сигнального процессора;
- HOST-контроллера;
- памяти;



- часов реального времени;
- интерфейсов.

2.4.3.2. Модуль измерительный TU337A

Модуль аналогового ввода TU335A ТЛАС.426444.027 предназначен для преобразования в дискретную форму текущих значений тока, напряжения.

Модуль аналогового ввода TU337A включает в себя узлы:

- измерительных трансформаторов тока;
- прецизионных делителей напряжения;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- источник опорного напряжения;
- питания.

К входам модуля TU337A подключаются измерительные цепи тока и напряжения. В модуле посредством разделительных измерительных трансформаторов и нормирующих цепей входные токи и напряжения согласуются с входами АЦП.

В узлах модуля TU337A 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.

В зависимости от модификации счетчиков модуль TU337A имеет варианты исполнения TU337A, TU337A1, TU337A2, TU337A3, отличающиеся между собой номиналами элементов входных цепей.

2.4.3.3. Модуль ввода-вывода дискретных сигналов TS337A

Модуль ТС и ТУ TS337A ТЛАС.426444.029 входит в состав счетчиков с функциями телесигнализации и телеуправления, и предназначен для преобразования 16-ти входных дискретных сигналов в цифровой код и передачи его в модуль процессора, также преобразование цифрового кода в выходные дискретные сигналы (до 4 в зависимости от подключенного блока реле).

2.4.3.4. Модуль клавиатуры MS337A

Модуль клавиатуры MS337A ТЛАС.426458.025 предназначен для индикации режимов, состояния, значений параметров и управления счетчиком.

Модуль MS337A изготовлен на полиэфирной пленке и имеет многослойную структуру.

Верхний слой или видимая часть модуля с нанесенными цифробуквенными обозначениями, прозрачными окнами и кнопками представляет собой лицевую декоративную приборную панель. Рисунок с изображением клавиш и специальных символов нанесен на внутреннюю сторону лицевой пленки, что обеспечивает его защиту от истирания. На внешнюю сторону нанесено антибликовое покрытие.

Двадцать пять кнопок модуля клавиатуры имеют специальную формовку, обеспечивающую тактильный эффект.

На втором слое модуля MS337A, путем печати токопроводящей краской, реализована принципиальная схема (разводка) клавиатуры. С этого же слоя выходит токопроводящий шлейф, с помощью которого модуль клавиатуры MS337A подключается к модулю процессора TP337A.

При нажатии на кнопки клавиатуры, происходит замыкание нужных линий разводки с помощью токопроводящих площадок, которые находятся под кнопками с внутренней стороны лицевой панели.

На обратную сторону модуля MS337A нанесен клеевой слой для фиксации на корпус счетчика.

Внешний вид лицевой панели счетчика «BINOM3» приведен на рисунке 35.



Рисунок 35 – Лицевая панель счетчика «BINOM3»

Описание элементов лицевой панели счетчика «BINOM3» на рисунке 35:

- 1 - OLED-индикатор;
- 2 - кнопки управления;
- 3 - индикаторы учета;
- 4 - индикатор питания;
- 5 - индикаторы работы счетчика;
- 6 - оптопорт.



2.4.3.5. Встроенная единичная индикация

В счетчике предусмотрена единичная индикация на лицевой панели. Режимы работы индикаторов приведены в таблице 55.

Таблица 55 - Режимы работы индикаторов

Индикатор	Режим	Значение
«W _A »	мигает зеленым цветом с частотой, пропорциональной модулю активной мощности по присоединению	при значении тока и напряжения на измерительных входах прибора, соответствующих номинальной трехфазной мощности ($P_{ном.трехф.} = 3 \cdot I_{ном} \text{ прибора} \cdot U_{ном} \text{ прибора}$), частота мигания составляет 0,5Гц. Число импульсов на 1 кВт•ч, в зависимости от исполнения счетчика (в части номинальных токов и напряжений на измерительных входах), приведено в таблице 50
	мигает красным цветом с частотой, пропорциональной модулю активной мощности по присоединению	при превышении предельного допустимого значения мощности ($1.44 \cdot P_{ном.трехф.} = 3 \cdot (1,2 \cdot I_{ном} \text{ прибора}) \cdot (1,2 \cdot U_{ном} \text{ прибора})$)
	светится желтым цветом	при нулевой активной мощности по присоединению
«QD» (нарушение качества)	мигает красным цветом с частотой 1Гц (1 раз в секунду) в течение 5с	при регистрации события перенапряжения
	мигает желтым цветом с частотой 1Гц (1 раз в секунду) в течение 5с	при регистрации события провала напряжения
	светится красным цветом	при выходе напряжения прямой последовательности за предельно допустимое значение (отклонение от согласованного значения напряжения на величину более, чем предельно допустимое значение отклонения напряжения)
	мигает красным цветом с частотой 2Гц (2 раза в секунду)	при выходе коэффициента несимметрии напряжения нулевой последовательности за предельно допустимое значение
	мигает красным цветом с частотой 4Гц (4 раза в секунду)	при выходе коэффициента несимметрии напряжения обратной последовательности за предельно допустимое значение

Продолжение таблицы 55 - Режимы работы индикаторов

Индикатор	Режим	Значение
	светится желтым цветом мигает желтым цветом с частотой 2Гц (2 раза в секунду) мигает желтым цветом с частотой 4Гц (4 раза в секунду)	при выходе напряжения прямой последовательности за нормально допускаемое значение (отклонение от согласованного значения напряжения на величину более, чем нормально допускаемое значение отклонения напряжения) при выходе коэффициента несимметрии напряжения нулевой последовательности за нормально допускаемое значение при выходе коэффициента несимметрии напряжения обратной последовательности за нормально допускаемое значение
«ALARM» при четырехпроводной измерительной цепи напряжения	Мигание красным цветом (1 раз в секунду)	разные знаки (направления) активной мощности в фазах
	Мигание желтым цветом (1 раз в секунду)	нулевое значение активной мощности хотя бы в одной из фаз
	Свечение красным цветом (постоянно)	неправильное подключение фаз - отсутствие напряжения в одной из фаз, или значение напряжения нулевой последовательности более чем 0,5 значения напряжения прямой последовательности $U_0 > 0,5 \cdot U_1$
	Свечение желтым цветом (постоянно)	обратная последовательность фаз - фазные напряжения НЕ равны 0 и напряжение обратной последовательности больше напряжения прямой последовательности $U_2 > U_1$ И напряжение обратной последовательности больше напряжения нулевой последовательности $U_2 > U_0$



Продолжение таблицы 55 - Режимы работы индикаторов

Индикатор	Режим	Значение
ALARM» при трехпроводной измерительной цепи напряжения	Свечение красным цветом (постоянно)	неправильное подключение фаз - отсутствие одного из междуфазных напряжений
	Свечение желтым цветом (постоянно)	обратная последовательность фаз - междуфазные напряжения НЕ равны 0 И напряжение обратной последовательности больше напряжения прямой последовательности $U_2 > U_1$
«+3,3V»	светится зеленым цветом	указывает на наличие напряжения 3,3 В на электронном блоке «TP337A»
Run / Acc	мигает зеленым цветом	мигает пропорционально загрузке CPU
	светится желтым цветом	работает с ошибкой (например, ошибка инициализации процессора)
	светится красным цветом	работает на аккумуляторе
ADC / Err	мигает зеленым цветом	при работе АЦП, контейнеры обрабатываются
	мигает желтым цветом	при работе АЦП, потеря контейнеров
	светится красным цветом	Ошибка АЦП
TY / Err	светится зеленым цветом	Работа
	светится желтым цветом	Замыкание реле
	светится красным цветом	Ошибка
TC / Err	светится зеленым цветом	Работа
	светится красным цветом	Ошибка
SD / Err	светится зеленым цветом	во время чтения с SD
	светится желтым цветом	во время записи на SD
	светится красным цветом	во время доступа к SD
	мигает красным цветом	при ошибке/отсутствии SD
Link / Act	светится зеленым цветом	индикатор передачи по Ethernet
	светится красным цветом	наличие Ethernet-линии
Func / Opto	светится красным цветом	обмен по оптопорту
IP / 485	светится зеленым цветом	при передаче TCP/IP пакетов по интерфейсу RS-485
	светится красным цветом	индикатор передачи по RS-485

Продолжение таблицы 55 - Режимы работы индикаторов

Индикатор	Режим	Значение
IP / 422	светится зеленым цветом	при передаче TCP/IP пакетов по интерфейсу RS-422
	светится красным цветом	индикатор передачи по RS-422
IP / 232	светится зеленым цветом	при передаче TCP/IP пакетов по интерфейсу RS-232
	светится красным цветом	индикатор передачи по RS-232

Таблица 56 - Число импульсов на 1 кВт•ч

Вариант исполнения счетчика	Число импульсов на 1 кВт•ч
U3.57I3.1	10000
U3.220I3.1	2500
U3.57I3.5	2000
U3.220I3.5	500

2.4.3.6. Оптический порт

Оптический порт (далее оптопорт) расположен на лицевой панели счетчика. Оптопорт обеспечивает доступ к информации, хранящейся в счетчике, программирование счетчика и проверку его точности при метрологических испытаниях. Кроме того, оптопорт может использоваться для считывания информации с каждого счетчика и занесения этой информации в персональную ЭВМ оператора.

В качестве передатчика и приемника применяются оптические элементы (с посылкой/приемом инфракрасных излучений), установленные в модуле TP337A и управляемые выходными сигналами, поступающими с последовательного интерфейса микроконтроллера.

2.4.3.7. Модуль коммуникационный TX06A

Информационный обмен между счетчиками и компьютером через оптический интерфейс связи обеспечивается посредством модуля коммуникационного TX06A (ТЛАС.426419.005), который служит адаптером оптопорт – USB. Со стороны компьютера TX06A комплектуется USB разъемом, при подключении которого в системе появляется виртуальный COM-порт и появляется возможность опроса, программирования, конфигурирования счетчиков. На корпусе модуля TX06A есть встроенный магнит, который позволяет крепиться на счетчик и однозначно ориентирует его относительно приемопередающих светодиодов. Конструктивно оптопорт соответствует ГОСТ IEC 61107-2011. Скорость обмена данными через оптический интерфейс до 115200 бод, питание от USB-порта компьютера - не более 30 мА, длина кабеля не более 1,8 метра.

2.4.3.8. Блоки реле TE37Rx (TE38Rx)

Блоки реле TE37Rx (TE38Rx) ТЛАС.426458.026 предназначены для обеспечения высоковольтной развязки и согласования нагрузки управляемого устройства с электронными схемами счетчика «BINOM3».

Технические характеристики блоков реле TE37Rx (TE38Rx) приведены в Таблице 57.

Таблица 57 – Технические характеристики блоков реле

Технические характеристики	Наименование					
	TE37R2	TE37R3	TE37R4	TE38R2	TE38R3	TE38R4
Количество каналов ТУ	2	3	4	2	3	
Количество электромагнитных реле	6	9	12	7	10	13
Количество твердотельных реле	1	1	1	-	-	-
Количество светодиодных индикаторов	7	10	13	7	10	13
Номинальное напряжение срабатывания реле, В	12					
Сопротивление катушки реле, Ом	360 ± 10 %					

Блоки реле TE37Rx (TE38Rx) соединяются с разъёмом XP1 счетчика «BINOM3». Тип разъёма на кабеле со стороны счетчика «BINOM3» - FK-МС 0,5/8-СТ. Длина кабеля – 2 м. Для заземления предусмотрен отдельный контакт «РЕ».

Внешний вид блока реле на примере TE37R4 представлен на рисунке 36.

Блоки реле TE37Rx (TE38Rx) устанавливаются на DIN-рейку (рисунок 37).

Габаритные размеры блоков реле(в*ш*г)61,2мм*117мм*66,9мм (с учетом ответных частей разъемов - 80,8мм*117мм*66,9мм) (рисунок 26).

Масса блока реле не более 0,7 кг.

В процессе работы счетчика производится периодическое проверка сопротивления катушек реле блоков TE37Rx (TE38Rx).

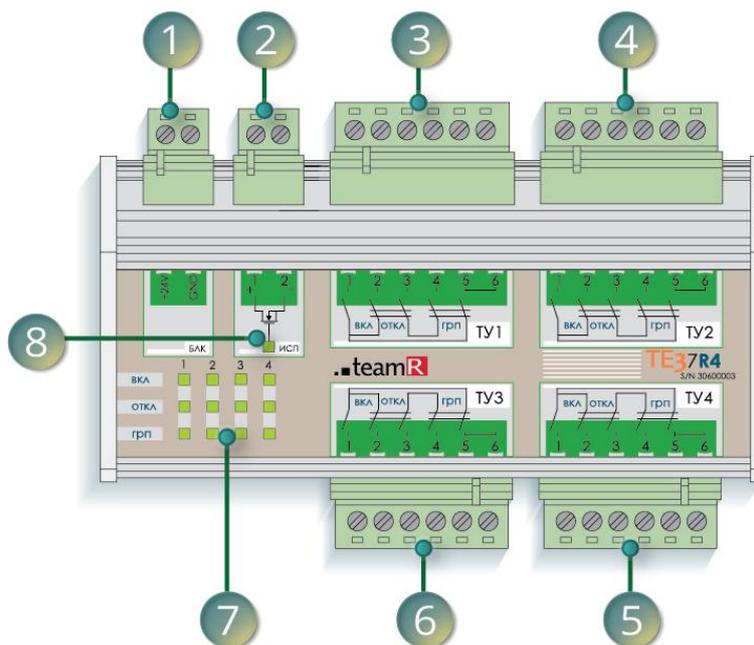


Рисунок 36 – Внешний вид блока реле на примере TE37R4

Описание разъемов и индикации на рисунке 36:

- 1 - разъем «Блокировка ТУ» (+24В);
- 2 - разъем «ИСП»;
- 3 - разъем «ТУ1»;
- 4 - разъем «ТУ2»;
- 5 - разъем «ТУ3»;
- 6 - разъем «ТУ4»;
- 7 - индикаторы работы телеуправления;
- 8 - индикатор работы реле «ИСП».

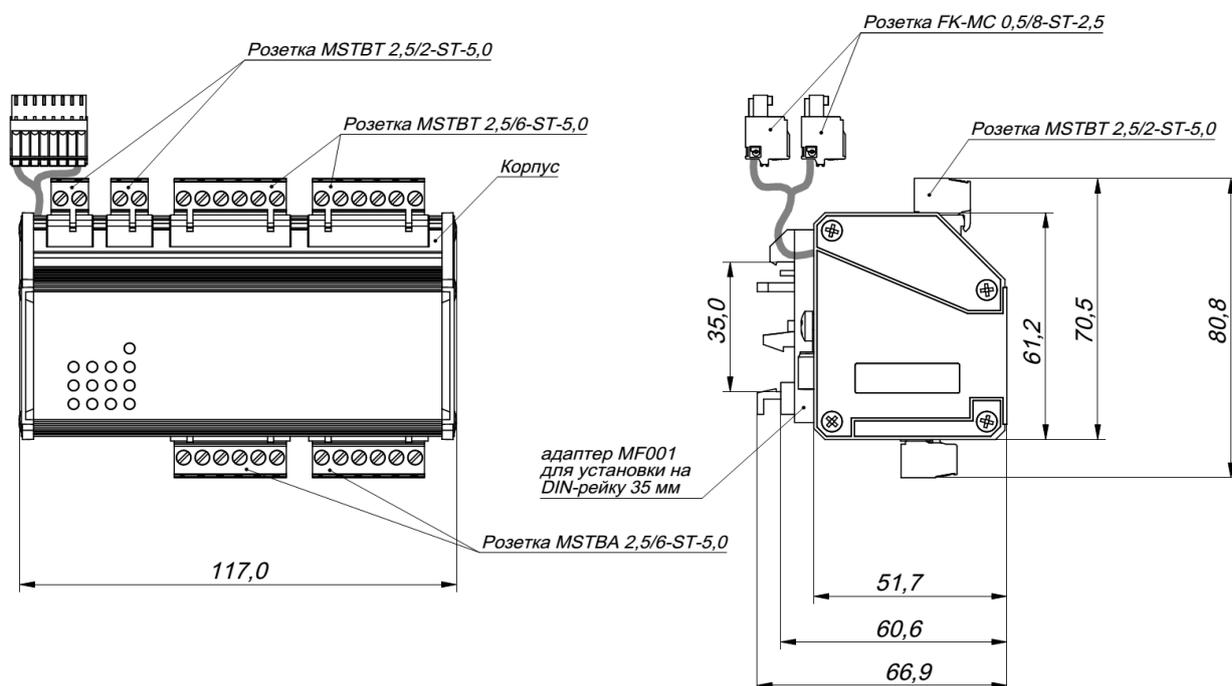


Рисунок 37 – Габаритные размеры блока реле

2.4.3.9. Блоки расширения нормированных значений «ТЕ305N8»

Блоки «ТЕ305N8» (ТЛАС.426444.050), совместно со счетчиками «BINOM3», предназначены для сбора и регистрации нормированных значений в распределенных системах диспетчерского и технологического контроля:

- 1) Параметров окружающего воздуха для автоматической записи параметров окружающего воздуха в Протокол испытаний электрической энергии по форме ГОСТ 33073, реализованный в счетчиках «BINOM3»:
 - температуры,
 - атмосферного давления,
 - относительной влажности;
- 2) Скорости ветра;
- 3) Параметров масла силового трансформатора:
 - температуры верхних слоев масла,
 - содержания газа в масле.

4) Параметров станций катодной защиты (СКЗ) трубопроводов от коррозии:

- выходного постоянного тока,
- выходного постоянного напряжения.

Внешний вид блока «TE305N8» приведен на рисунке 38.

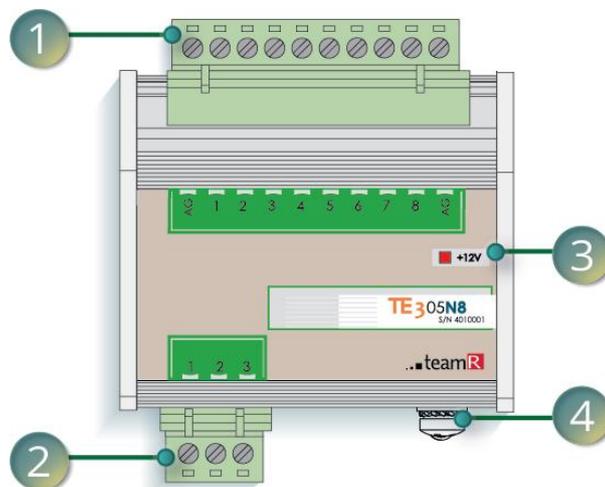


Рисунок 38 – Внешний вид блока «TE305N8»

Описание разъемов и индикации на рисунке 38:

- 1 - разъем «ТИТ» XP1 (разъём имеет восемь входных клемм «ТИТ1» – «ТИТ8» и две клеммы «AG»);
- 2 - разъем XP3 для подключения блока «TE305N8» к счетчику «BINOM3» и подачи питания +24В;
- 3 - индикатор питания +24В;
- 4 - клемма защитного заземления.

Блоки «TE305N8» имеют 8 входов ТИТ, которые представляют собой аналоговые входы для подключения датчиков и измерительных преобразователей с нормированным выходным током от 0 (4) до 20 мА, от 0 до 5 мА и от минус 5 до 5 мА.

Схема подключения блока «TE305N8» к счетчику «BINOM3» представлена на рисунке 39.

Блок «TE305N8» устанавливается на DIN-рейку с помощью адаптера MF001.

Для заземления блока «TE305N8» предусмотрен отдельный контакт «РЕ».

Габаритные размеры блока «TE305N8» обозначены на рисунке 40.

Масса блока «TE305N8» не более 0,25 кг.

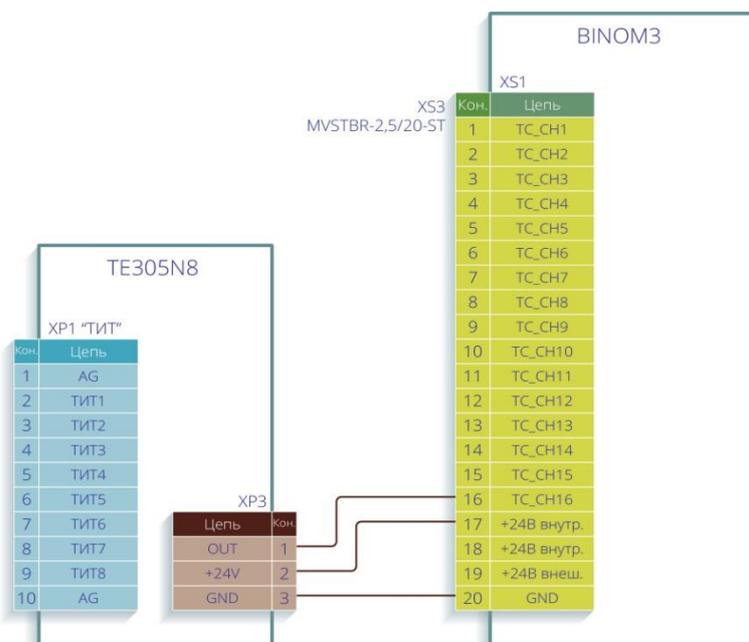


Рисунок 39 – Подключение блока «ТЕ305N8» к счетчику «BINOM3»

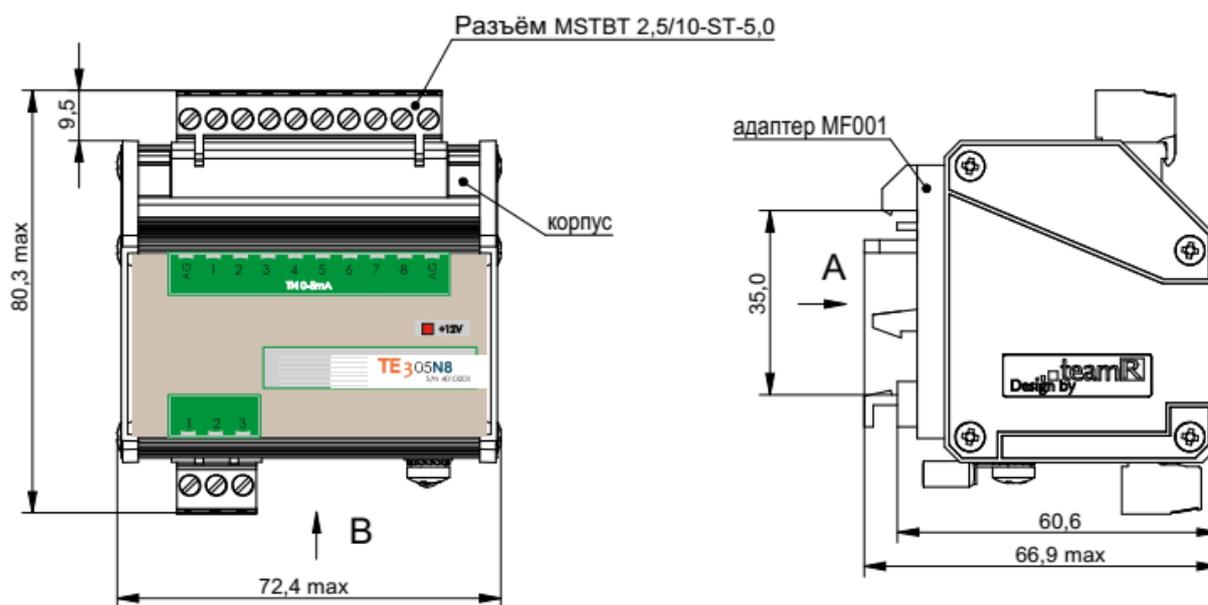


Рисунок 40 – Габаритный чертеж блока «ТЕ305N8»

Блоки «ТЕ305N8» поставляются по отдельному заказу.

Полная информация на блоки «ТЕ305N8» приведена в документе «Блок расширения нормированных значений «ТЕ305N8». Руководство по эксплуатации. ТЛАС.426444.050 РЭ».



«Блок расширения нормированных значений «ТЕ305N8». Руководство по эксплуатации. ТЛАС.426444.050 РЭ»

https://portal-energy.ru/files/te305n8_manual.pdf

2.4.4. Описание функциональных особенностей

2.4.4.1. Функция архивирования

Счетчики «BINOM3» обеспечивают хранение результатов измерений на интервалах времени и статистических характеристик ПКЭ по ГОСТ Р 32144-2013, а также свободно программируемый набор параметров (текущие измерения, диагностическая информация).

Архивирование данных производится на встроенную MicroSD-карту или внешнее хранилище, а также посредством передачи данных в УТМ ПУ «ТМЗCom» по каналам связи с последующей архивацией информации с УТМ ПУ «ТМЗCom» на внешнее хранилище.

Состав архивируемых данных и глубина их хранения задаются при конфигурировании счетчика. При заводских настройках глубины архивирования различных типов данных составляют:

- текущие параметры электрической сети – 90 суток;
- показатели качества электроэнергии – 90 суток;
- статистические отчеты по показателям качества электроэнергии – 1 год.

Счетчик обеспечивает сохранность собранных данных учета энергии, результатов анализа ПКЭ и данных конфигурирования при полном обесточивании за счет энергонезависимого хранения данных. Время хранения данных при отсутствии питания не менее 10 лет.

2.4.4.2. Встроенные средства представления информации

Счетчики «BINOM3» имеют встроенный WEB-сервер, позволяющий просматривать результаты измерений и вычислений в виде схем, таблиц, графиков, диаграмм. Обращение к WEB-серверу производится с компьютера с установленным браузером (например, Google Chrome), счетчик сам выполняет формирование и предоставление запрашиваемых WEB-страниц, в которые интегрированы данные реального времени.

В составе Web-сервера реализовано формирование документов, таких как «Отчеты об электропотреблении», «Протокол испытаний электроэнергии», выполненный по рекомендациям ГОСТ 33073-2014. Документы формируются непосредственно на странице браузера и доступны для скачивания в виде Excel-совместимых файлов *.xml.

Экранные формы встроенного WEB-сервера счетчика «BINOM3» представлены на рисунках 41 - 46.

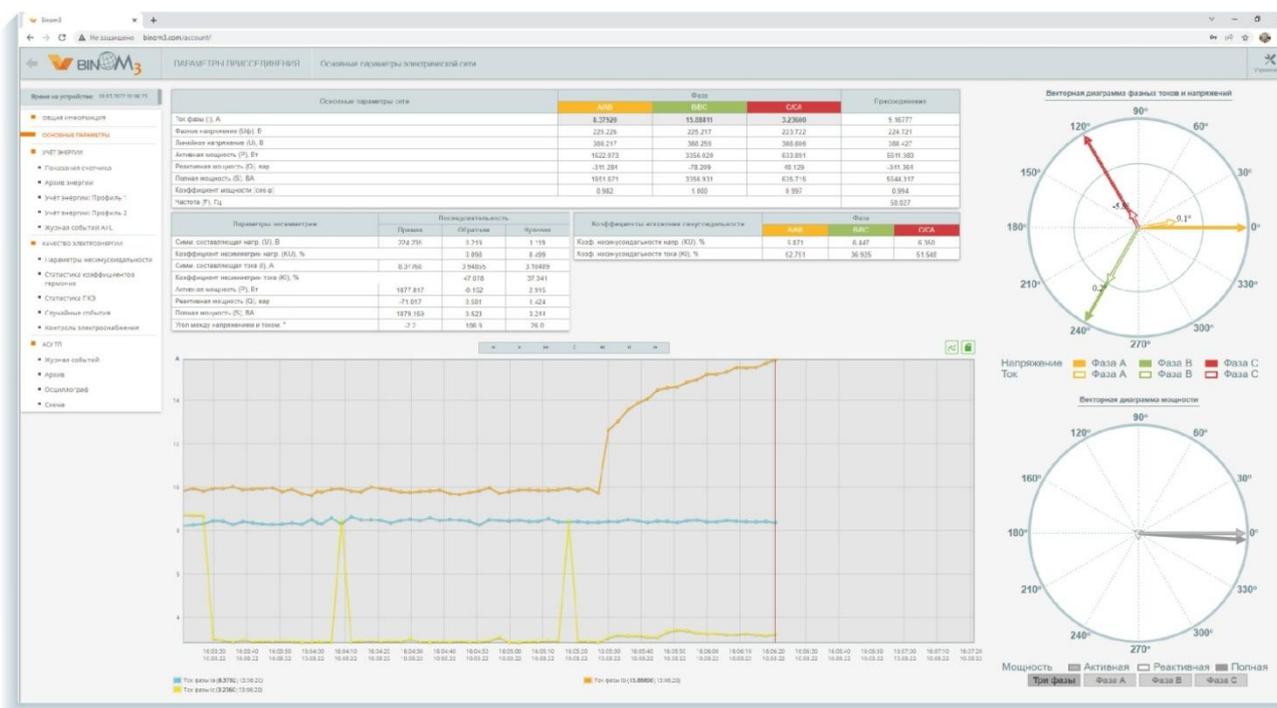


Рисунок 41 - Основные параметров электрической сети

Σ	Тарифы				Вне тарифов
	Тариф 1	Тариф 2	Тариф 3	Тариф 4	
Энергия					
Эн	113843780.000 Вт·ч	30294900.000 Вт·ч	34179153.300 Вт·ч	30734320.090 Вт·ч	18383100.000 Вт·ч
Эн	26340.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	26340.000 Вт·ч
Эн	998.680 кВт·ч	283.840 кВт·ч	230.780 кВт·ч	332.370 кВт·ч	38.300 кВт·ч
Эн	9267,820 кВт·ч	2277,350 кВт·ч	3127,990 кВт·ч	2146,860 кВт·ч	1693,780 кВт·ч
Энергия потерь					
Эн	83930.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	83930.000 Вт·ч
Эн	12580.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	12580.000 Вт·ч
Эн	83.930 кВт·ч	0.000 кВт·ч	0.000 кВт·ч	0.000 кВт·ч	83.930 кВт·ч
Эн	12,580 кВт·ч	0.000 кВт·ч	0.000 кВт·ч	0.000 кВт·ч	12,580 кВт·ч
Энергия основной частоты					
Эн	114336706.000 Вт·ч	30467990.000 Вт·ч	34288673.300 Вт·ч	30902910.000 Вт·ч	18428110.000 Вт·ч
Эн	26340.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	26340.000 Вт·ч
Эн	1319210 кВт·ч	306,150 кВт·ч	279,940 кВт·ч	467,460 кВт·ч	62,330 кВт·ч
Эн	7519,550 кВт·ч	1600,130 кВт·ч	2694,460 кВт·ч	1530,550 кВт·ч	1382,970 кВт·ч
Энергия пиковой мощности					
Эн	38122860.000 Вт·ч	10156710.000 Вт·ч	11441723.300 Вт·ч	10286990.000 Вт·ч	6194220.000 Вт·ч
Эн	8780.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	0.000 Вт·ч	8780.000 Вт·ч
Эн	427,830 кВт·ч	129,330 кВт·ч	90,550 кВт·ч	152,820 кВт·ч	18,140 кВт·ч
Эн	2491,330 кВт·ч	593,220 кВт·ч	897,080 кВт·ч	536,640 кВт·ч	459,160 кВт·ч

Рисунок 42 - Показания счетчика по тарифным зонам вне тарифов и суммарно

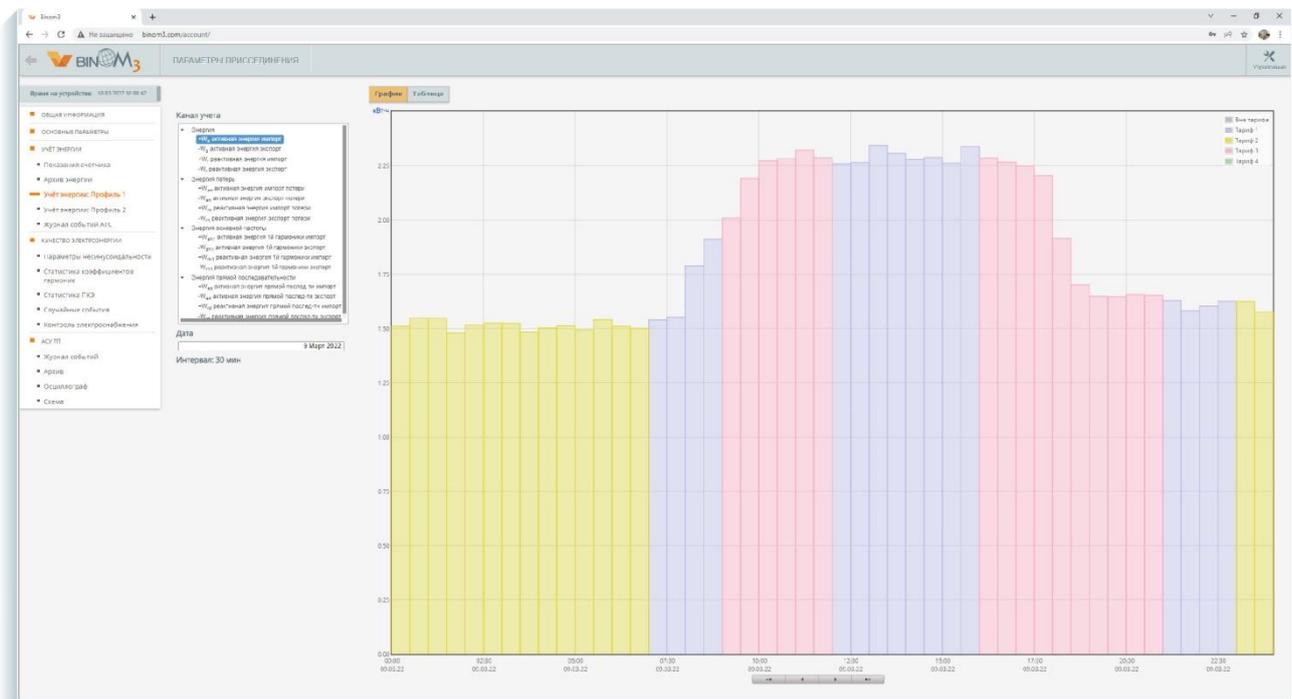


Рисунок 43 - Учет энергии (активная энергия импорт, интервал – 30мин.)

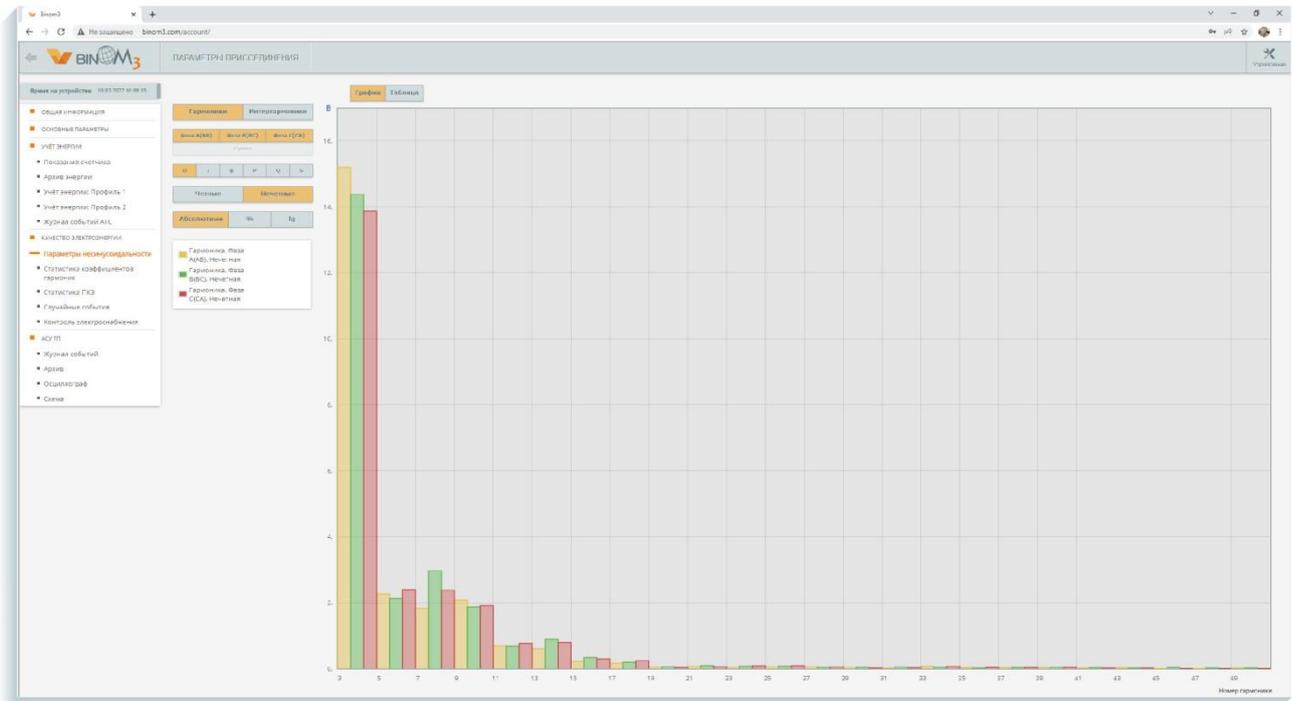


Рисунок 44 - Гистограмма гармоник напряжения

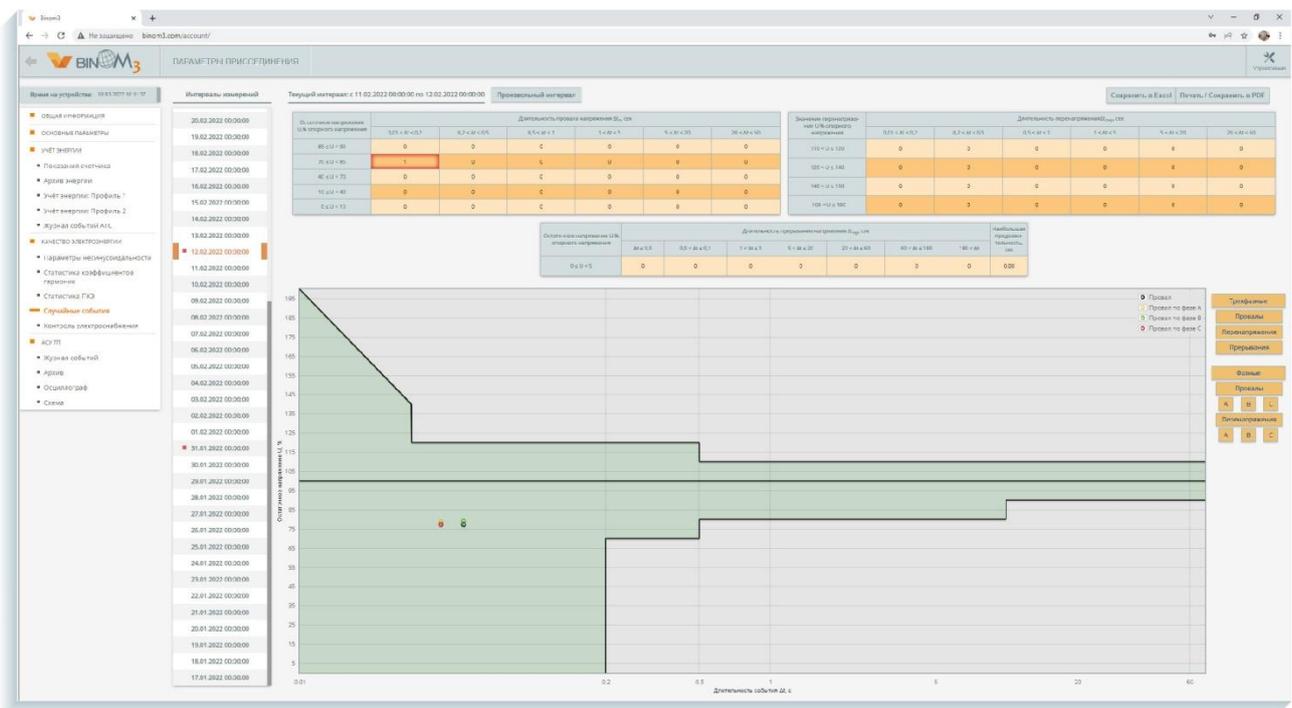


Рисунок 45 - Случайные события (диаграмма ITIC)

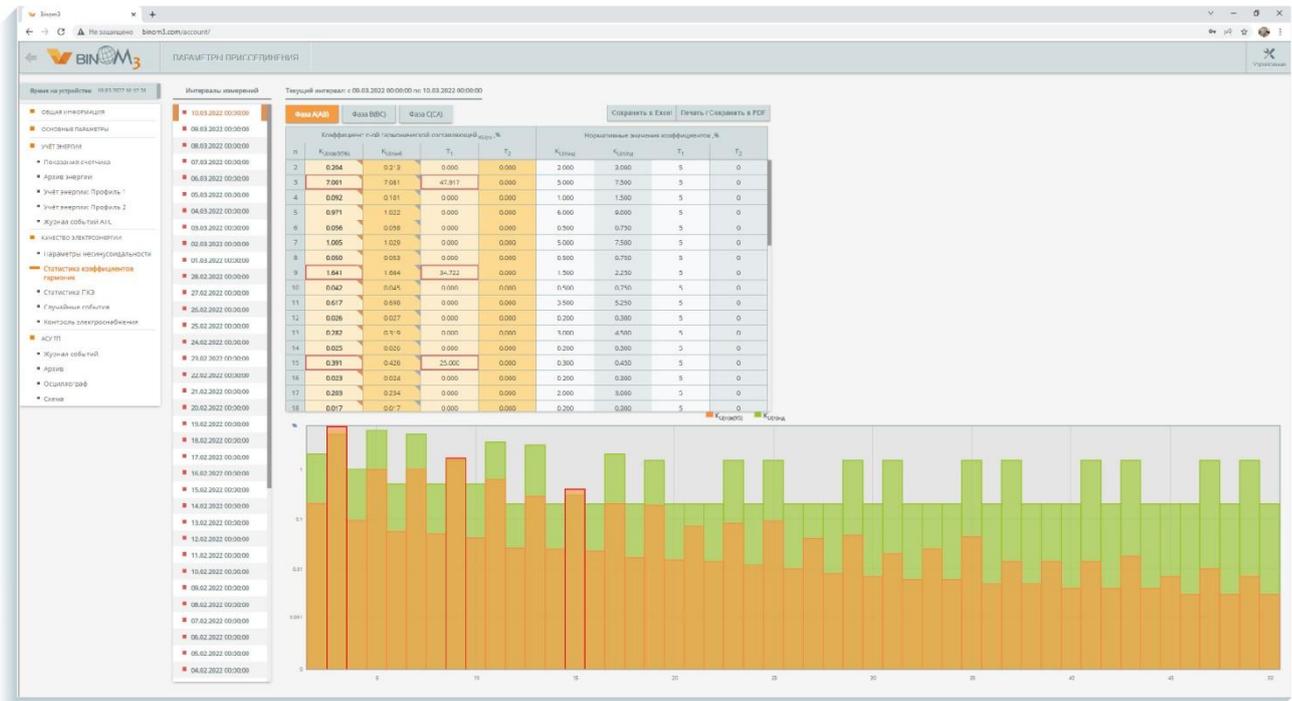


Рисунок 46 - Статистика коэффициентов гармоник



2.4.4.3. Функция осциллографирования

Счетчики серии «BINOM3» в зависимости от варианта исполнения выполняют функцию осциллографирования, т.е. осуществляют регистрацию мгновенных значений токов и напряжений в виде осциллограмм (с учетом требований РД 34.35.310-97), регистрацию среднеквадратических и усредненных значений аналоговых параметров и дискретных сигналов в виде графиков.

Регистрация осуществляется на карту памяти MicroSD. Режимы регистрации настраиваются. Момент начала регистрации определяется задаваемым набором внешних сигналов (аналоговых и дискретных) и внутренних параметров счетчика.

Осциллографирование мгновенных значений тока и напряжения производится с частотой 32 кГц (31,25 мкс) с присвоением метки времени в формате ч:мин:с.мс'мкс.

Предусматривается осциллографирование предыстории (запись до срабатывания условия запуска осциллографа). Длительность предыстории устанавливается в интервале от 0 до 25 с и задается в конфигурационных настройках счетчика. Общая длительность одной осциллограммы составляет до 120 с. Количество последовательно записываемых осциллограмм, следующих одна за другой с перекрытием окончания предыдущей осциллограммы и предыстории следующей, составляет 4 осциллограммы. Количество хранимых осциллограмм указывается при параметризации (по умолчанию, 30).

Осциллограммы и графики просматриваются на встроенном WEB-сервере счетчика. При анализе, обработке и расшифровке регистрационной записи обеспечивается дата и время регистрации (астрономическое время) для всех записанных параметров, значения параметров в любой момент времени, изменение масштаба любого из параметров по оси ординат и всей осциллограммы по оси времени.

Предусматривается возможность выгрузки файлов осциллограмм через встроенный WEB-сервер или по каналам связи в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 в формате COMTRADE или MS Excel.

2.4.5. Использование по назначению

2.4.5.1. Указание мер безопасности

По способу защиты персонала от поражения электрическим током счетчики «BINOM3» соответствуют ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ 12.2.007.0-75, оборудование класса II (блок реле - класс I), степень загрязнения I, категория монтажа (перенапряжения) III.

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

К работам по монтажу счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

Счетчик, блок реле и блок нормированных измерений подлежат заземлению, для этого предусмотрены контакты заземления «РЕ» в разъеме питания счетчика и клемму защитного заземления на корпусе блока реле. Счетчик также имеет двойную изоляцию.

Все интерфейсные присоединения, цепи на которые может воздействовать молния, должны иметь грозозащиту.

При нормальной эксплуатации и температуре окружающей среды плюс 40°C корпус счетчика, блока реле и блока нормированных измерений не превышает плюс 70°C согласно требованиям к защите от перегрева по ГОСТ Р 8.655-2009 (п. 5.20.6) и ГОСТ IEC 60950-1-2014.

2.4.5.2. Условия эксплуатации

Счетчики «BINOM3» рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в условиях, соответствующих ГОСТ 31818.11-2012 с установленным рабочим температурным диапазоном от минус 40 до плюс 55°С. Остальные характеристики условий эксплуатации приведены в пункте 5.1.8 данного руководства.

2.4.5.3. Подготовка счетчиков «BINOM3» к использованию

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур счетчик перед расконсервацией должен быть выдержан в нормальных условиях в течение 3 ч.

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 поверителя на несъемной части корпуса и/или в паспорте счетчика.

2.4.5.4. Проверка изоляции

2.4.5.4.1. Проверка сопротивления изоляции

Перед первым включением и при каждом вводе счетчика 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:
 - сетевое питание (XS4:1, 3);
 - импульсный выход (XS5:3);
 - импульсный входа (XS5:4,5);
 - «RS-485» (XS5:1, 2);
 - «RS-485/422»(XP1);
 - «RS-232» (XP2);
 - «Ethernet»;
 - контакты модуля реле TE37Rx (TE38Rx) (TY1:1, 2, 3, 4, 5, 6), (TY2:1, 2, 3, 4, 5, 6), (TY3:1, 2, 3, 4, 5, 6), (TY4:1, 2, 3, 4, 5, 6);
 - контакты телесигнализации (XS1).
- 2) Парами контактов разъема измерительных цепей (между Ia и Ib, между Ib и Ic, между Ic и Ia, между соединенными вместе Ia, Ib, Ic и выводами 10,11 зажимной платы.

Измерения производят после достижения установившегося показания, но не ранее, чем через 5 с.

Сопротивление изоляции должно быть не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях;
- 5 МОм при температуре 45°С и относительной влажности 80%;
- 2 МОм при температуре плюс 35°С и относительной влажности 95%.

2.4.5.4.2. Проверка электрической прочности изоляции напряжением промышленной частоты

Величина испытательного напряжения электрической прочности изоляции при изготовлении счетчиков для различных изолированных цепей соответствует значениям, указанным в таблице 59.



Таблица 59 - Параметры электрической прочности изоляции

Изолированная цепь	Испытательное напряжение, 1 мин, кВ (RMS)
Между всеми цепями питания (основное и резервное), входными измерительными цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и выводом РЕ (XS4:5)	4,0
Между цепями импульсного (испытательного) выхода (XS5:3) и входа (XS5:4,5) и выводом РЕ (XS4:5)	4,0
Между входными и выходными цепями адаптера канала связи RS-485 (XS5:1,2), RS-232 (XP2), RS-485/422 (XP1) и выводом РЕ (XS4:5)	4,0
Между входными и выходными цепями адаптера канала связи Ethernet и выводом РЕ (XS4:5)	2,0
Между цепями телесигнализации (XP1) и выводом РЕ (XS4:5)	3,0
Между выходами блока реле ТУ1-ТУ4, «Исп» ¹⁾ , входом «Блк» и выводом РЕ блока реле	4,0
Между выходом блока реле «Исп» ²⁾ и выводом РЕ блока реле	2,5
Примечания: ¹⁾ – при применении электромагнитного реле в блоке ТЕ38Rx. ²⁾ – при применении твердотельного реле в блоке ТЕ37Rx.	

Проверку проводят при отключенном счетчике «BINOM3» с помощью пробойной установки (например, типа GPI-735-A).

При испытании электрической прочности изоляции цепей относительно корпуса, пробойная установка подключается к закороченным между собой всеми измерительными цепями с одной стороны и плотно прилегающей к поверхности счетчика «BINOM3» металлической фольгой с другой стороны, соединенной с контактом «РЕ» разъема питания, таким образом, чтобы расстояние от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Напряжение плавно или ступенями, не превышающими 200 В, в течение (5-10) с повышают от 0,1 до 4,0кВ 50Гц. 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.

2.4.5.4.3. Проверка электрической прочности изоляции импульсным напряжением

Изоляция выдерживает импульсное напряжение 6кВ согласно требованиям ГОСТ 31818.11-2012 для напряжения между фазой и «землей» не более 300 В, прикладываемого между:

- каждой цепью тока и всеми другими цепями счетчика, соединенными с контактом «РЕ» разъема питания;
- всеми цепями напряжения, включая общий вывод (10,11 зажимной платы), и всеми другими цепями счетчика, соединенными с контактом «РЕ» разъема питания.

Во время испытания свободные выходы счетчика, включая интерфейсные, должны быть, соединены с контактом «РЕ».

2.4.5.5. Подключение внешних связей
2.4.5.5.1. Подключение измерительных цепей

Схема подключения цепей для счетчиков представлена на рисунках 47.1 – 47.10.

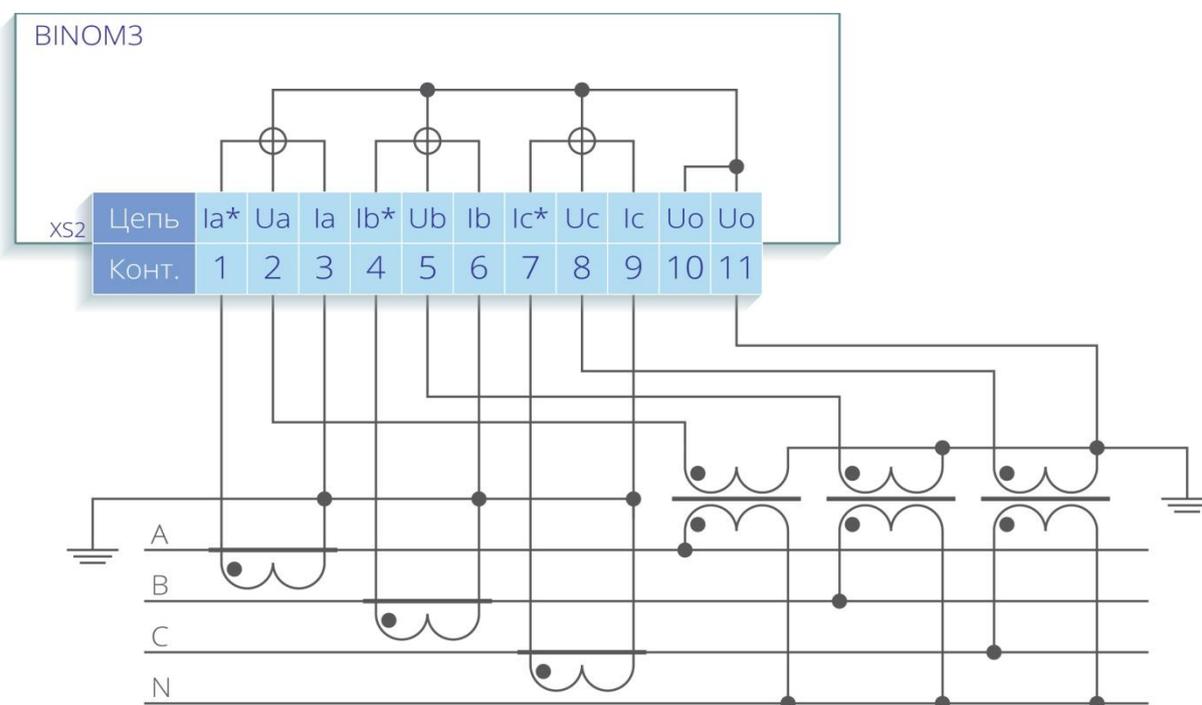


Рисунок 47.1 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную четырехпроводную сеть через измерительные трансформаторы напряжения и три трансформатора тока

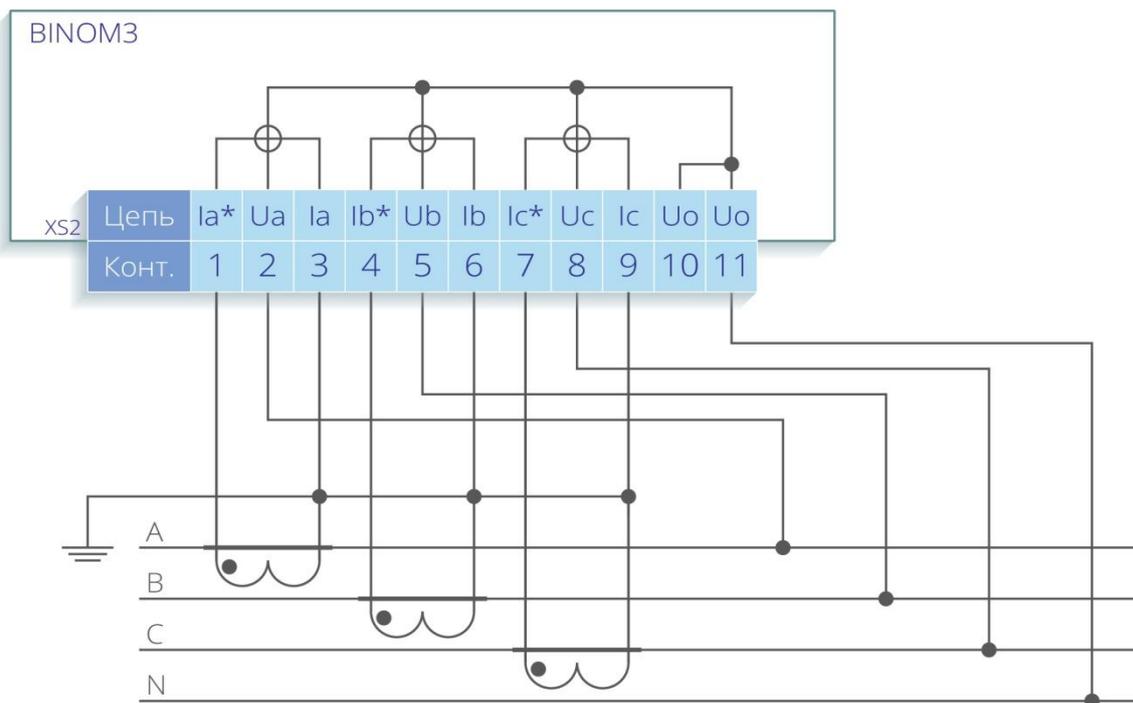


Рисунок 47.2 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную четырехпроводную сеть при непосредственном подключении к цепям напряжения и через три измерительных трансформатора тока

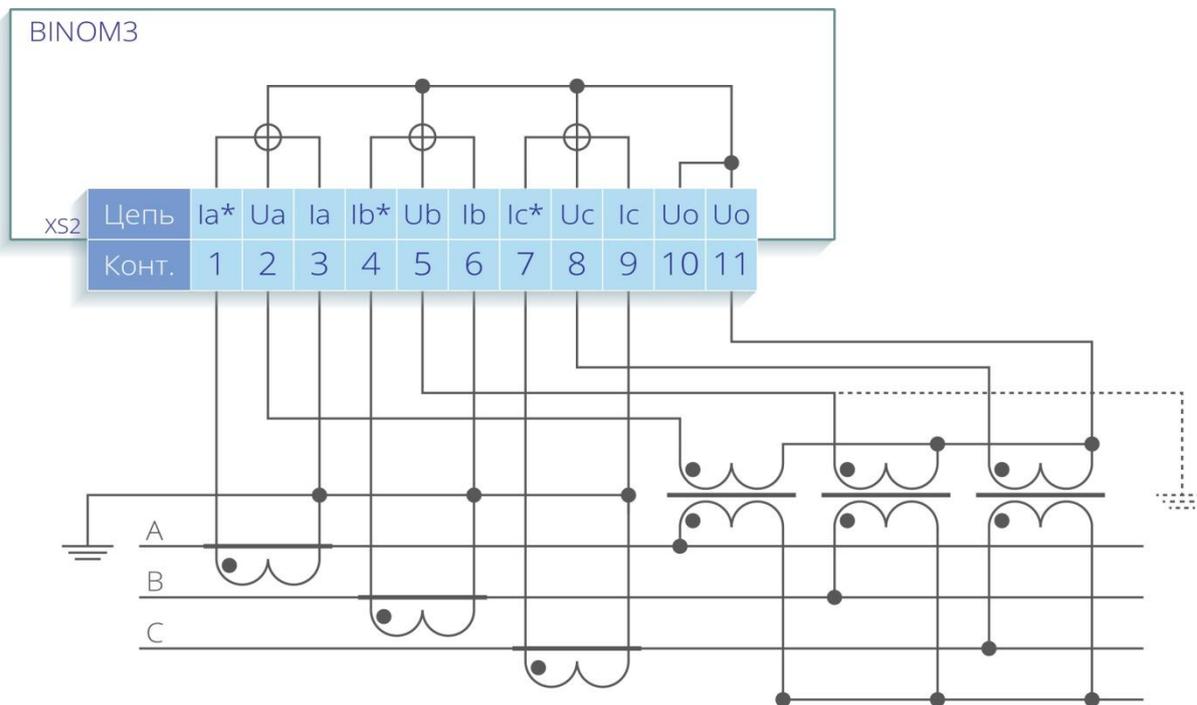


Рисунок 47.3 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть через измерительные трансформаторы напряжения и три трансформатора тока

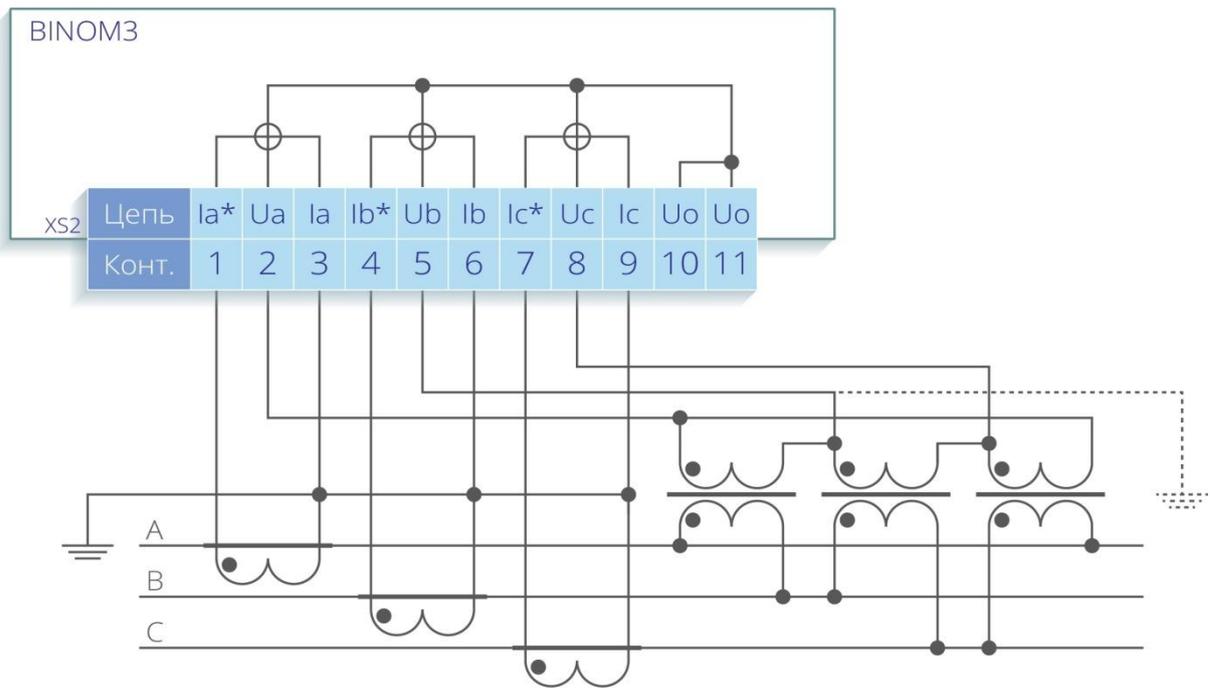


Рисунок 47.4 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть через измерительные трансформаторы напряжения, собранные по схеме «треугольника» и три трансформатора тока

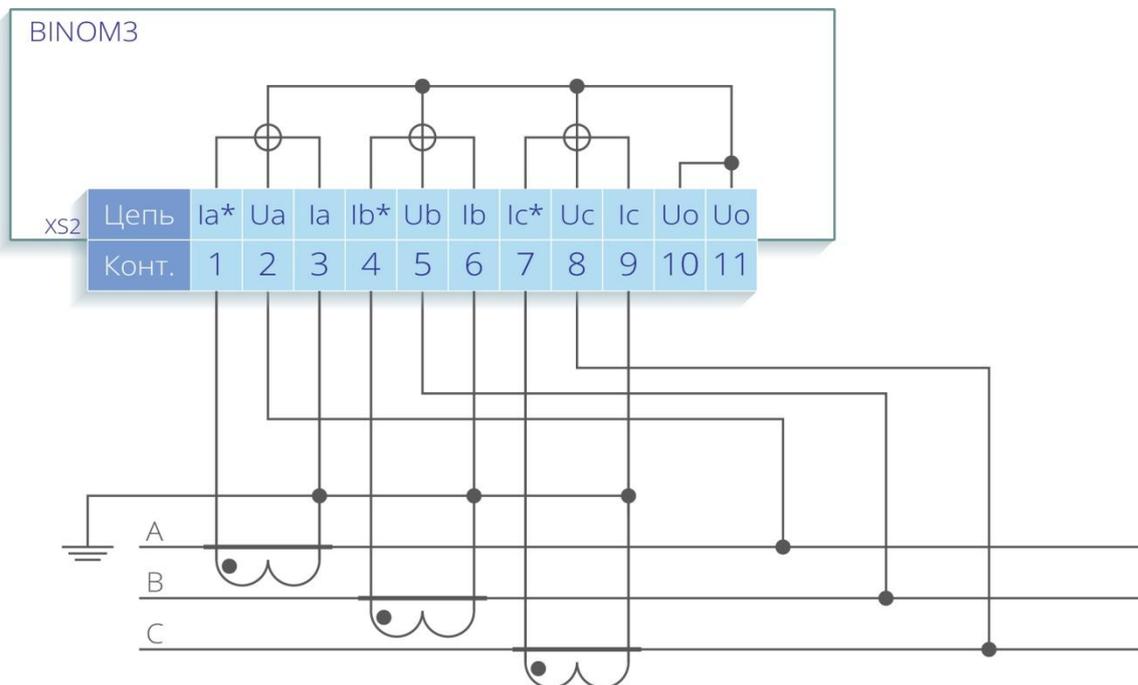


Рисунок 47.5 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть при непосредственном подключении к цепям напряжения и через три трансформатора тока

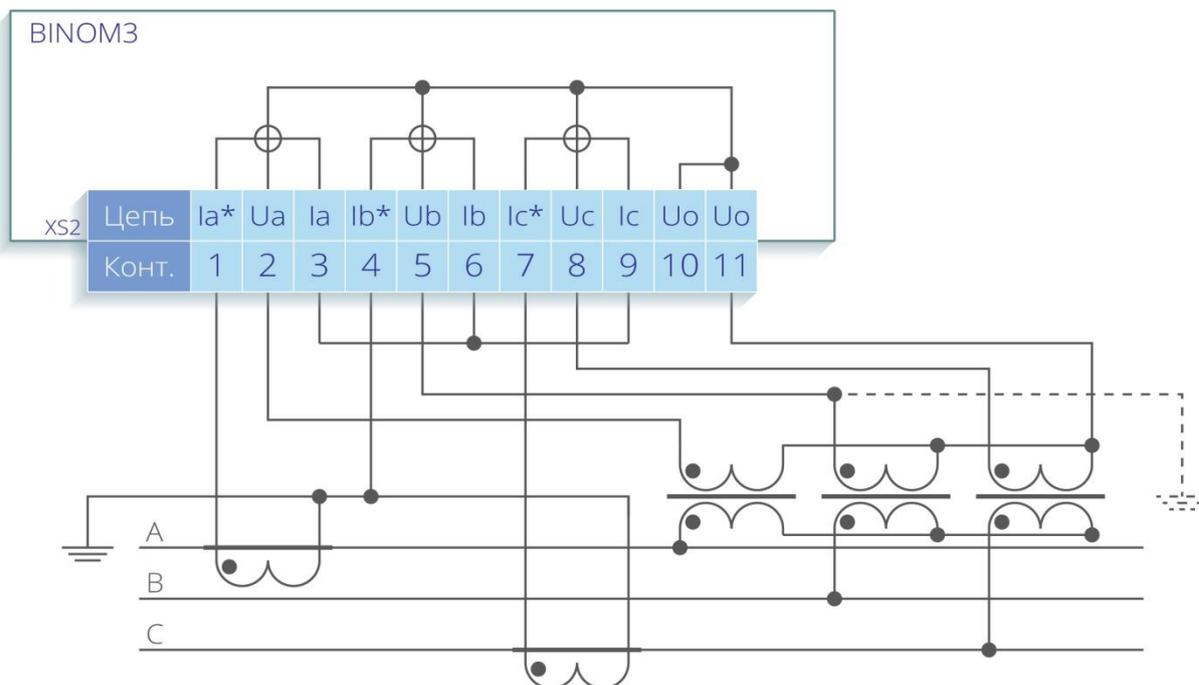


Рисунок 47.6 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть через измерительные трансформаторы напряжения и два трансформатора тока

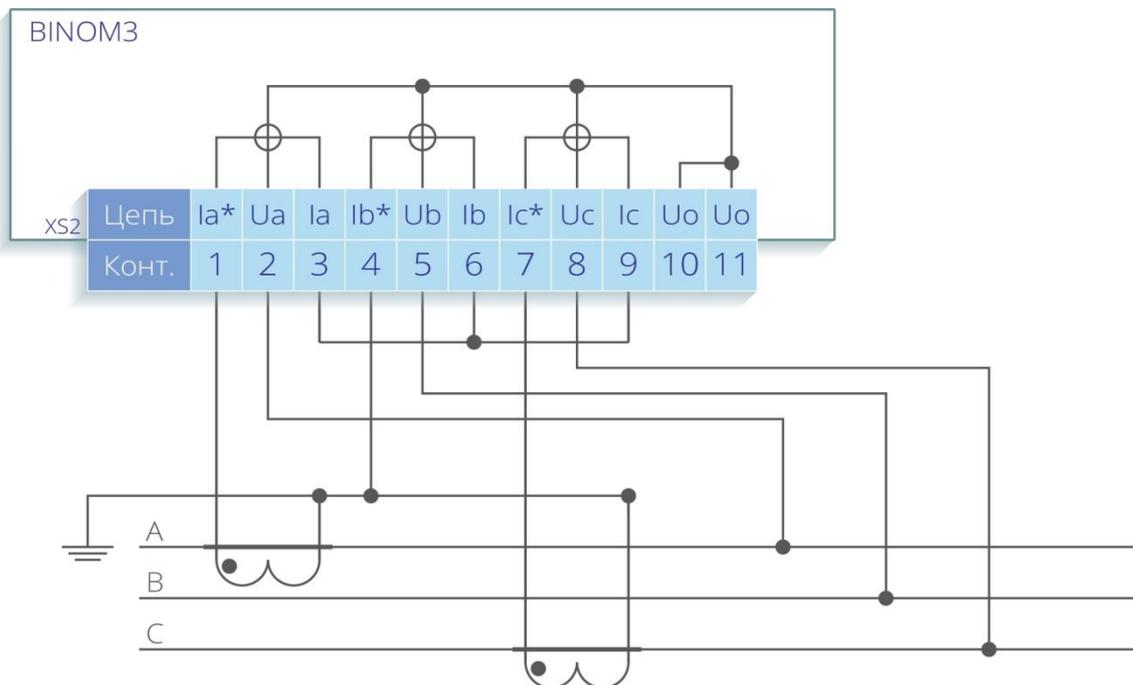


Рисунок 47.7 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть при непосредственном подключении к цепям напряжения и через два измерительных трансформатора тока

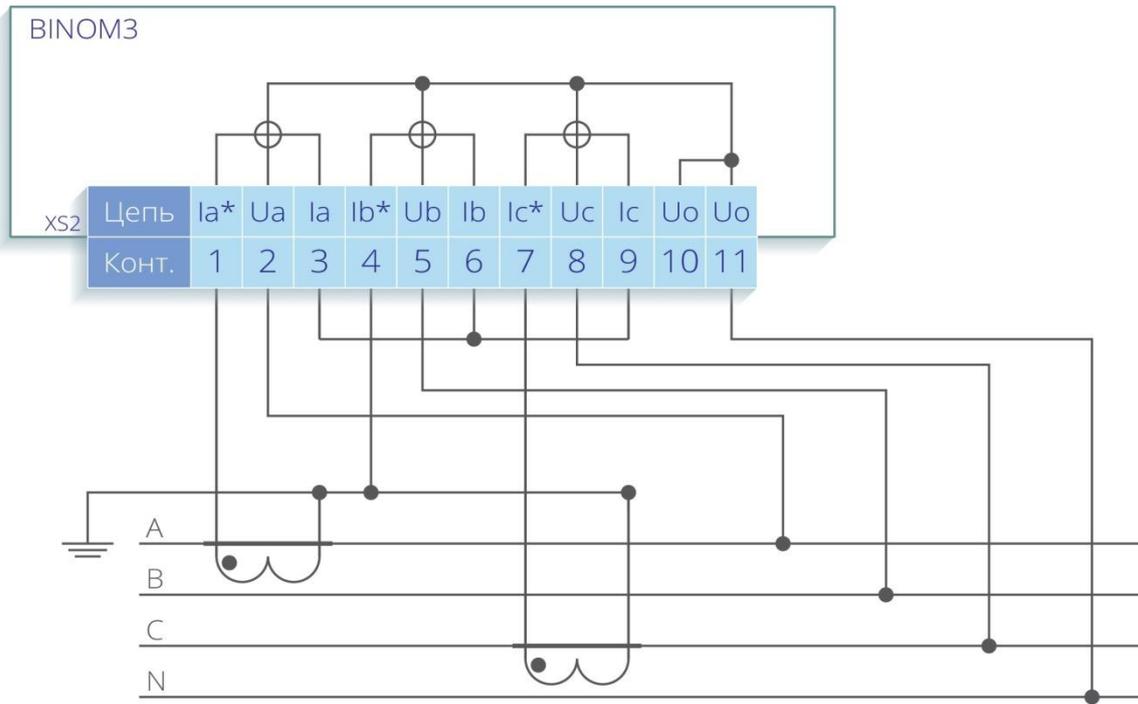


Рисунок 47.8 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную четырехпроводную сеть при непосредственном подключении к цепям напряжения и через два измерительных трансформатора тока

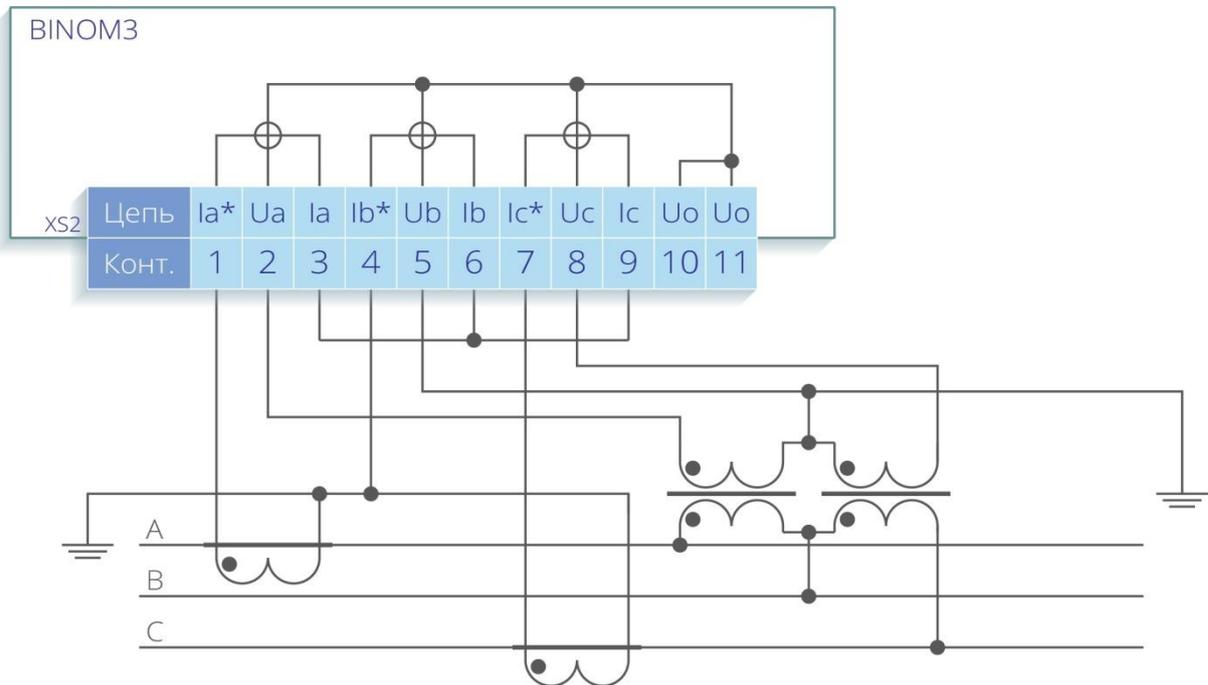


Рисунок 47.9 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть через два измерительных трансформатора напряжения, собранных по схеме «открытого треугольника» и через два измерительных трансформатора тока

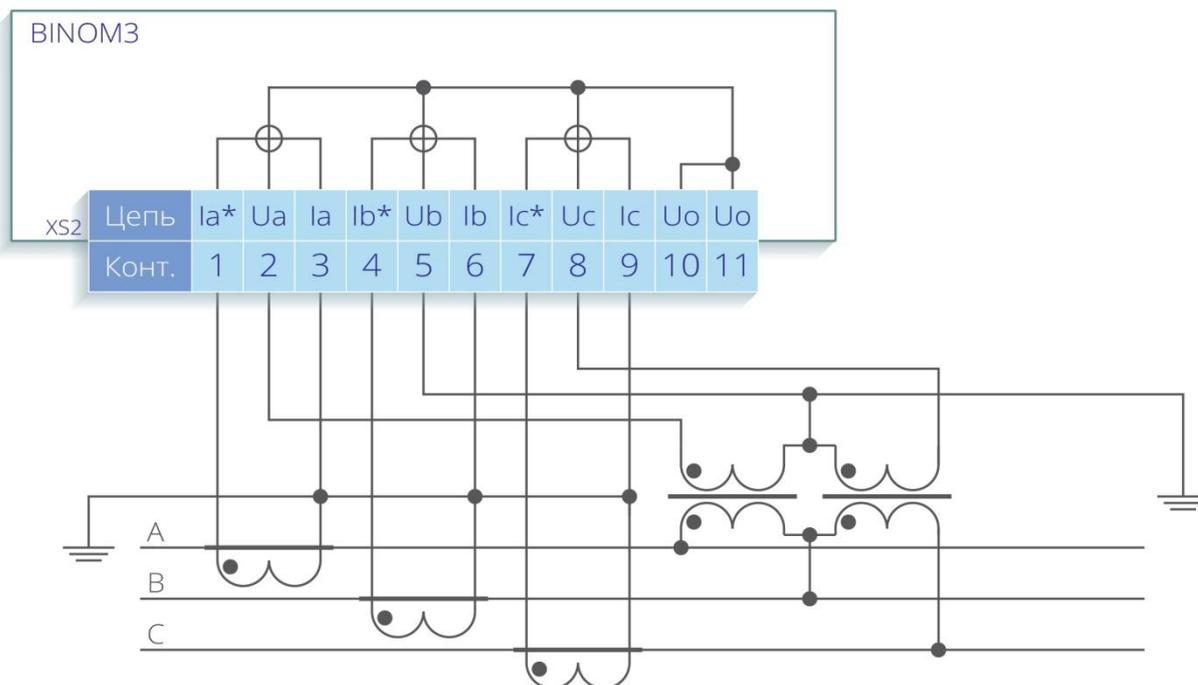


Рисунок 47.10 – Схема включения счетчика «BINOM3» в трехфазную трехпроводную сеть через два измерительных трансформатора напряжения, собранных по схеме «открытого треугольника» и через три измерительных трансформатора тока

При подключении счетчика «BINOM3» по схемам на рисунках 47.6-47.10:

- ток по фазе В вычисляется с вычетом тока нулевой последовательности;
- не используются токи прямой, обратной и нулевой последовательности основной частоты (симметричные составляющие);
- активная и реактивная мощности по фазе В вычисляются с вычетом тока нулевой последовательности из фазного тока;
- учет электрической энергии ведется с учетом вышеприведенных замечаний.

2.4.5.5.2. Подключение цепей интерфейса RS-485

Устройство сбора информации подключается к счетчику «BINOM3» по цепям магистрального интерфейса RS-485/SYNC согласно рисунку 48.1. Цепь «А» подключается к контакту 1, а цепь «В» - к контакту 2.

Ответная часть соединителя RS-485/SYNC (XS5) входит в состав поставки счетчика «BINOM3».

При наличии в счетчике интерфейса «RS-485/422» устройство сбора информации может подключаться к счетчику «BINOM3» согласно рисунку 48.2.

Ответная часть соединителя RS-485/422(XP1) входит в состав поставки счетчика «BINOM3».

Максимальное число подключаемых к одному интерфейсу счетчиков – 20. Линия связи должна быть выполнена в виде витой пары с волновым сопротивлением 120 Ом. Максимальная длина линии – 600 м. На концах линии должны быть установлены согласующие резисторы сопротивлением 120 Ом. Максимальная скорость передачи 460,8кбит/сек.

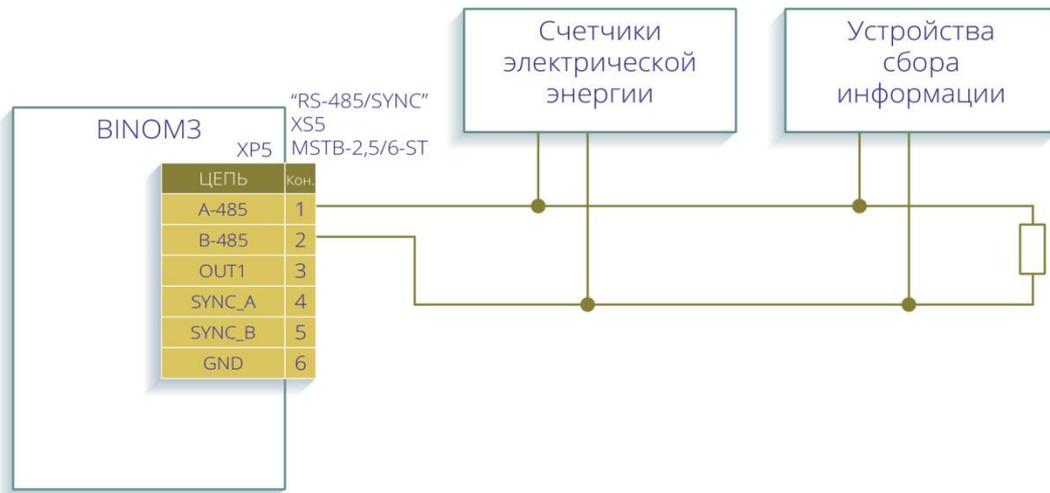


Рисунок 48.1 – Подключение счетчиков по цепям магистрального интерфейса RS-485/SYNC

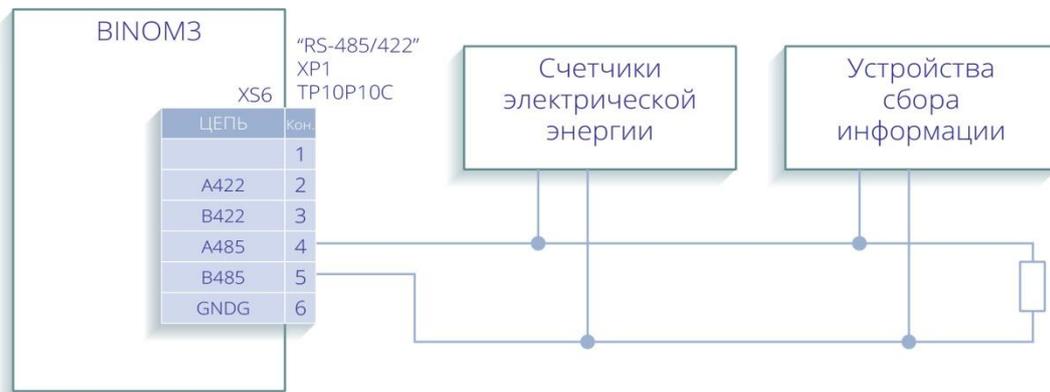


Рисунок 48.2 – Подключение счетчиков по интерфейсу RS-485/422

2.4.5.5.3. Указания по подключению импульсного выхода

Выходной каскад испытательного выхода реализован на оптроне с выходным транзистором с «открытым» коллектором. Для обеспечения его функционирования необходимо подать питающее напряжение от 4 до 24 В по схемам приведенным на рисунке 49.

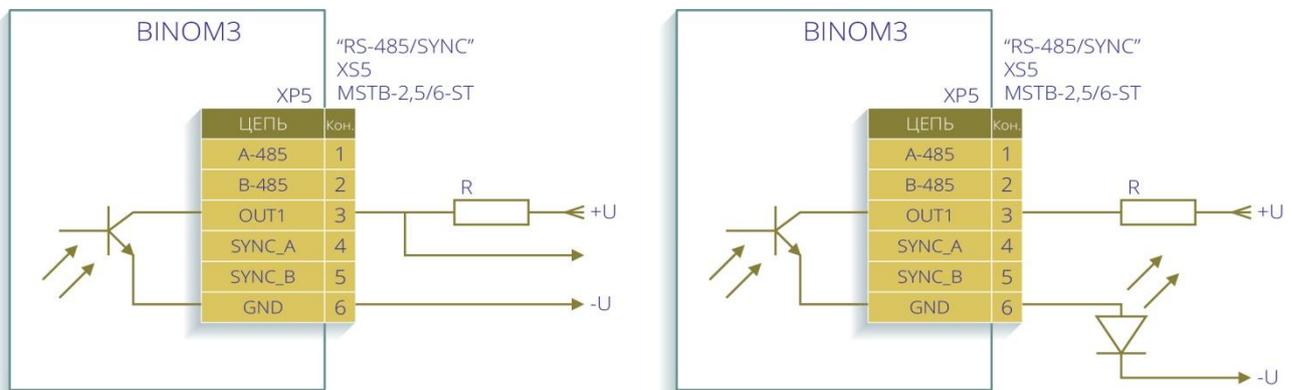


Рисунок 49 – Схемы подключения испытательных выходов

Величина сопротивления R в цепи нагрузки испытательного выхода определяется по формуле (1).

$$R = \frac{(U - 1,0 \cdot B)}{I}, \text{ Ом,} \quad (1)$$

где:

U – напряжение питания испытательного выхода, В;

I – сила тока в цепях испытательного выхода, А.

Номинальное напряжение питания испытательного выхода (10 ± 2) В, максимально допустимое – 24 В.

Величина номинального тока равна (10 ± 1) мА, максимально допустимая - не более 30 мА.

Испытательный выход имеет схему защиты от:

- неправильного подключения питания;
- перенапряжения (более 60 В).

2.4.5.5.4. Подключение цепей питания

Подключение к счетчику «BINOM3» цепей основного 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 XS4 «220V» (кабельная, ответная часть). Один из сетевых проводов подключается к контакту «L» (XS4:1), а другой - к контакту «N» (XS4:3). В случае подключения напряжения постоянного тока сетевой провод «+220В» подключается к контакту (XS4:1), а сетевой провод «-220В» - к контакту (XS4:3).

Подключение цепей резервного сетевого питания постоянного тока производится одножильным или многожильным проводом, сечением от 1,0 до 2,5 мм² к разъему XS4 «220В». Один из сетевых проводов подключается к контакту «+220В-2» (XS4:2), а другой - к контакту «N/-220В» (XS4:3).

К контакту 5 «PE» разъема XS4 «220V» (кабельная, ответная часть) подключается цепь заземления в соответствии с пунктами 1.7.121-1.7.135 ПУЭ издание 7.

Схема подключения основной и резервной цепей питания приведена на рисунке 50.

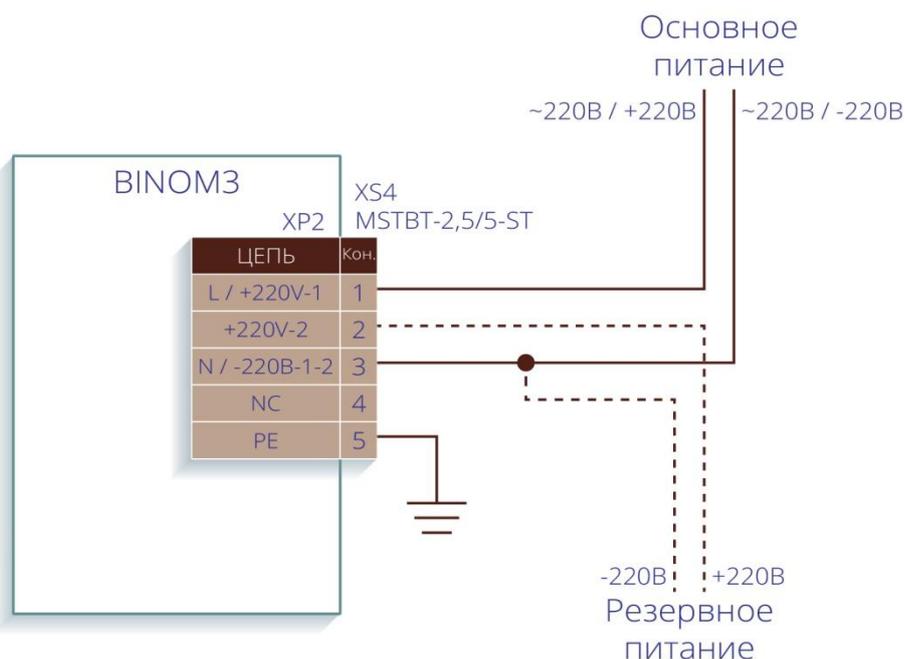


Рисунок 50 – Схема подключения основной и резервной цепей питания

Шнуры сетевого питания и их монтаж должны соответствовать требованиям раздела 6 ГОСТ 12.2.091-2012.

ВНИМАНИЕ!

ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ. СЕТЬ ПИТАНИЯ (\approx / \neq 220 В) ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

«Холодный» старт (температура до минус 40 °С) должен осуществляться только от основного источника питания переменного тока.

Счетчик «BINOM3» относится к типу постоянно подключенного многофазного оборудования, для которых в соответствии с разделом 6 ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ IEC 61010-1-2014 в качестве средства отключения должен быть использован выключатель или автоматический выключатель, не являющийся частью счетчика.

2.4.5.5.5. Координация с автоматическими выключателями, предохранителями и устройствами защитного отключения

Цепи сетевого питания счетчика «BINOM3» защищены встроенными медленнодействующими предохранителями с номинальным током срабатывания 5А. При срабатывании встроенных предохранителей счетчик подлежит ремонту.

Внешний автоматический выключатель и/или предохранители должны обеспечивать отключение цепи питания счетчика при токах короткого замыкания, но не более 5А. Для обеспечения селективности срабатывания автоматического выключателя необходимо использовать данные приведенные в таблице 60.

Таблица 60 - Значения пусковых токов потребления от сети питания

Время после включения, t	Ток потребления, А	
	\approx 220 В	= 220 В
$50 \text{ мкс} \leq t$	20	20
$50 \text{ мкс} \leq t < 1,5 \text{ мс}$	10	5
$1,5 \leq t < 30 \text{ мс}$	3	2
$30 \leq t < 500 \text{ мс}$	0,5	0,3 (импульс)
$500 \text{ мс} \leq t < 2 \text{ с}$	0,15 (импульс)	0,03
$2 \text{ с} \leq t$	0,06	0,03

Номинальное значение тока автоматического выключателя с защитной характеристикой типа С, выполненного по ГОСТ Р 50345-99, равно 2 А на один счетчик «BINOM3».

Дополнительные требования к выключателю приведены в разделе 6 ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ IEC 61010-1-2014.

При использовании устройств защитного отключения (УЗО) следует учитывать возможный ток утечки 0,5мА на вывод «РЕ» разъема питания «220В».

2.4.5.5.6. Подключение цепей телесигнализации

Цепи датчиков телесигнализации (ТС) подключаются к соответствующим клеммам разъёма «ТС» (ответная часть – XS3). 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 рисунках 51.1, 51.2.

На рисунке 40 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.

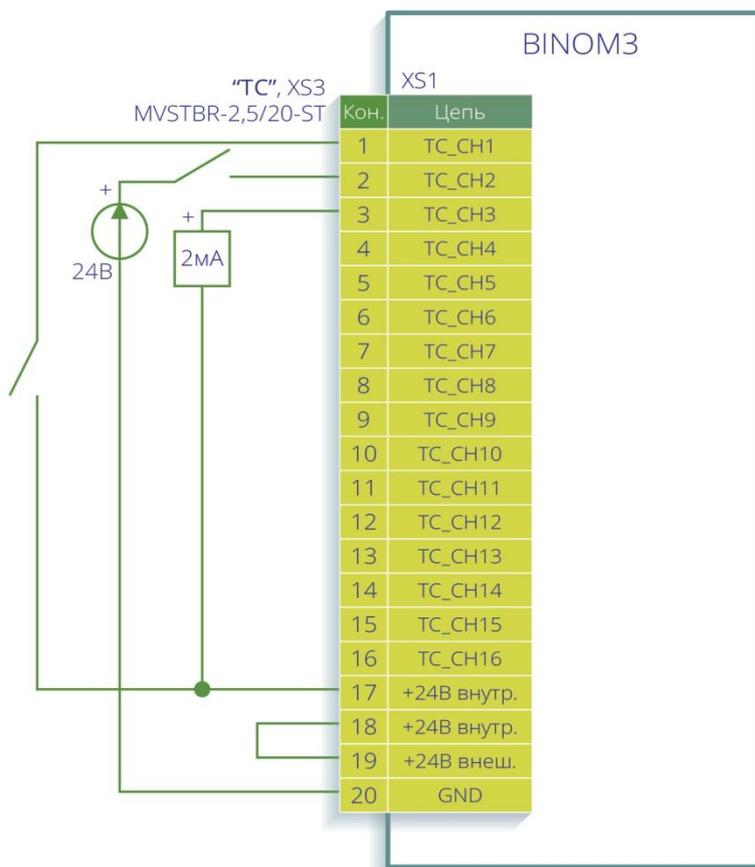


Рисунок 51.1 – Подключение цепей ТС

Примечание: Питание платы TS337A (клемма 19) осуществляется либо от внутреннего источника питания путем установки перемычки между 17 и 19 или 18 и 19 контактами, либо от внешнего источника (Рисунок 40.2).

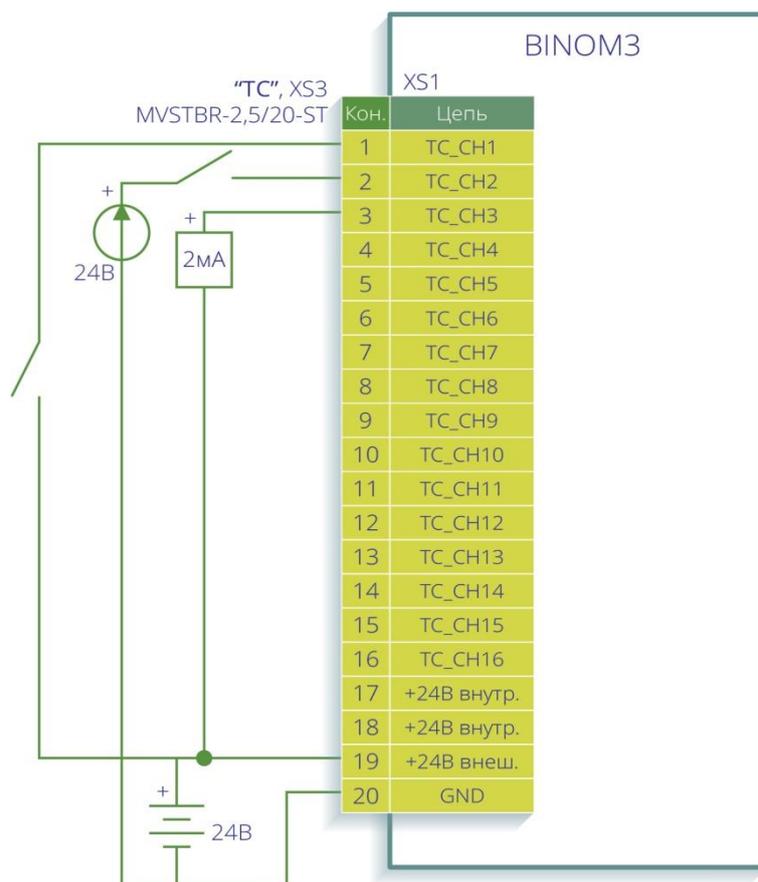


Рисунок 51.2 – Подключение цепей ТС с использованием внешнего источника питания

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

В счетчике поддерживается подключение цепей одноэлементной, двухэлементной, одновременно одноэлементной и двухэлементной телесигнализации положения коммутационных аппаратов.

При подключении двухэлементной телесигнализации положения коммутационных аппаратов («двухбитный ТС») цепи должны располагаться в последовательности «Отключено» - «Включено» в пределах одной пары входов ТС (нечетный – четный, например 1-2, согласно таблице 61).

Таблица 61 - Подключение цепей двухбитных ТС

Состояние коммутируемого объекта объекта	Отключен	Включен	Промежуточное положение	Неисправность
			Положение не определено	
Нечетный ТС (младший), размыкающий контакт	Замкнут	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
Четный ТС (старший), замыкающий контакт	Разомкнут	Замкнут	Разомкнут	Замкнут

При одновременном подключении цепей однобитных и двухбитных ТС необходимо для цепей двухбитных ТС использовать пары рядом расположенных входов, начиная с нечетного входа (например: входы 1, 2, 3, 4 – однобитные ТС, пары входов 5-6, 7-8 – двухбитные ТС, входы 9, 10 – однобитные ТС, пары входов 11-12, 13-14, 15-16 – двухбитные ТС).

Предусмотреть настройку режимов обработки задачи ТС в соответствии с выполненным подключением цепей согласно документу «Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01».



«Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01»
https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_operator_ru.pdf

2.4.5.5.7. Подключение цепей телеуправления

Подключение цепей телеуправления (ТУ) производится к соответствующим клеммам разъемов блока реле ТЭЗхRx. Замыкающие контакты каналов ВКЛ и ОТКЛ имеют одну цепь общего провода, выведенную на две клеммы, а контакты, предназначенные для блокировки автоматического повторного включения (Блокировка АПВ), 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 52.1 представлена схема подключения цепей ТУ с отдельной цепью блокировки АПВ, на рисунке 52.2 - схема подключения ТУ с совмещенной цепью блокировки АПВ, на рисунке 52.3 - схема подключения ТУ с независимыми цепями включения и отключения ТУ.

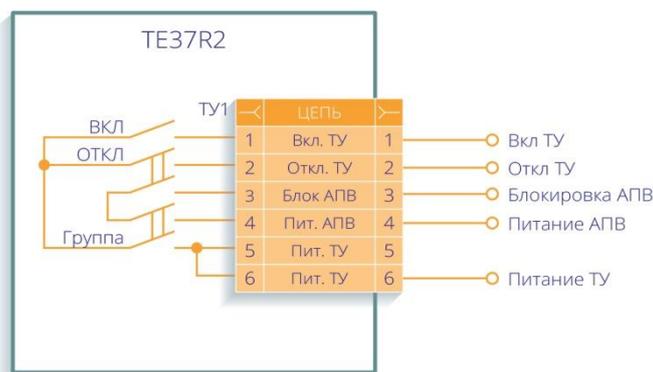


Рисунок 52.1 – Подключение цепей ТУ с независимым контактом блокировки АПВ

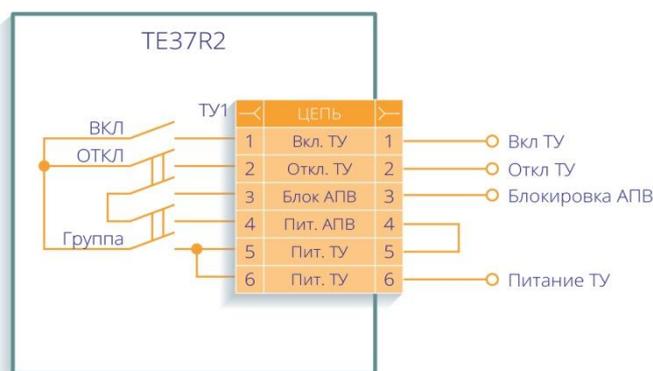


Рисунок 52.2 – Подключение цепей ТУ с совмещенным контактом блокировки АПВ

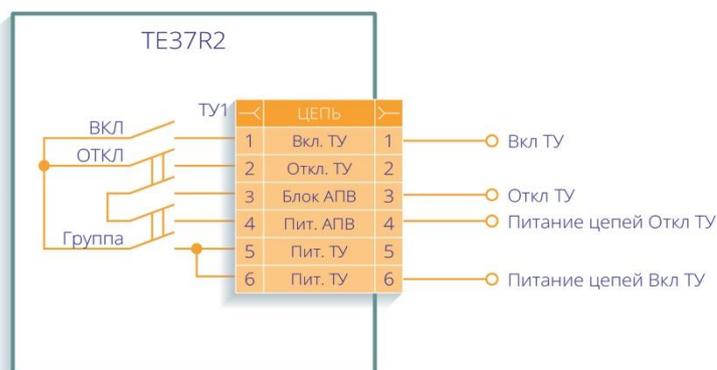


Рисунок 52.3 – Подключение цепей ТУ с независимыми контактами включения и отключения

На рисунке 52.4 представлена схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока. Если коммутируемая мощность контактов реле блока TE38Rx на постоянном токе недостаточна, то рекомендуется использовать блок TE37Rx с реле повторителем (на рисунке 51.4 реле ИСП) с контактными группами, рассчитанными на требуемую нагрузку.

Дополнительное реле «ИСП», входящее в блок TE3xRx, включается на T1 мс позже и выключается на T2 мс раньше, чем реле ВКЛ, ОТКЛ, ГРП. (Значения T1 и T2 задаются при параметризации).

Временная диаграмма срабатывания реле блока TE3xRx представлена на рисунке 52.5.

Время замыкания контактов реле ВКЛ, ОТКЛ, ГРП настраивается в диапазоне от 0,5 до 10с.

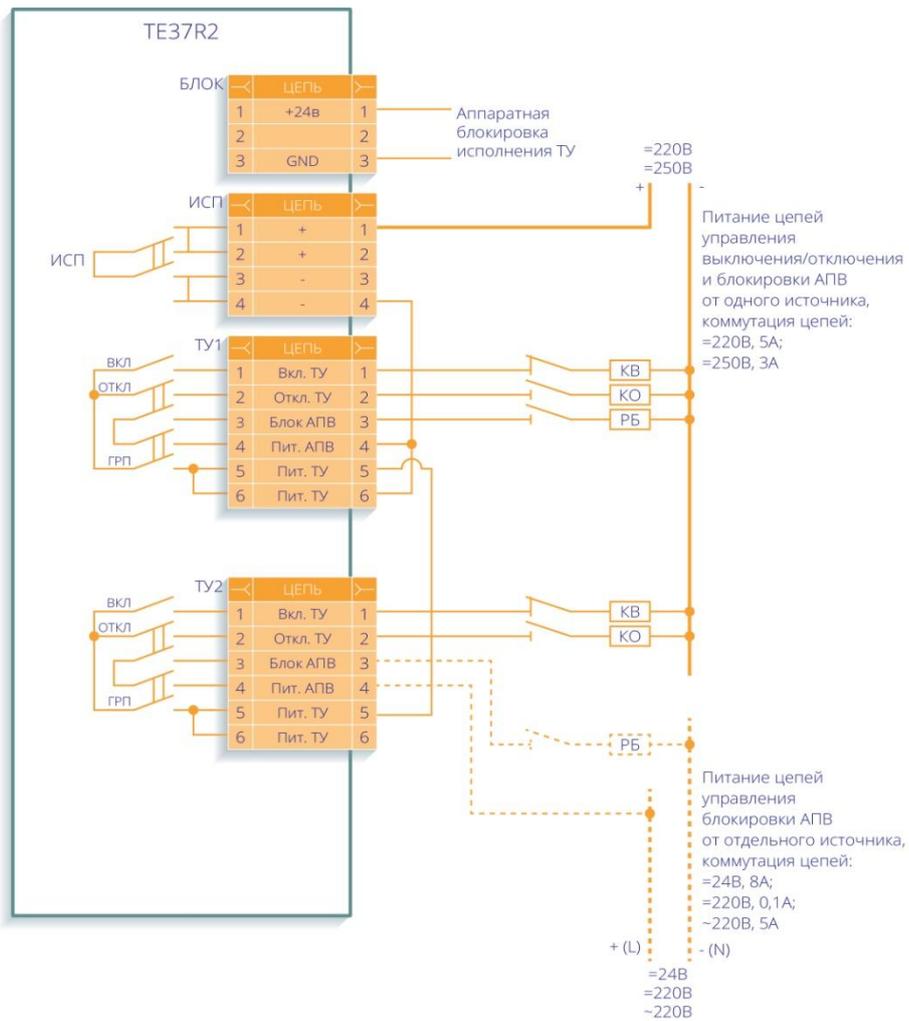


Рисунок 52.4 – Схема подключения цепей ТУ для коммутации цепей постоянного тока на примере блока ТЕ37R2

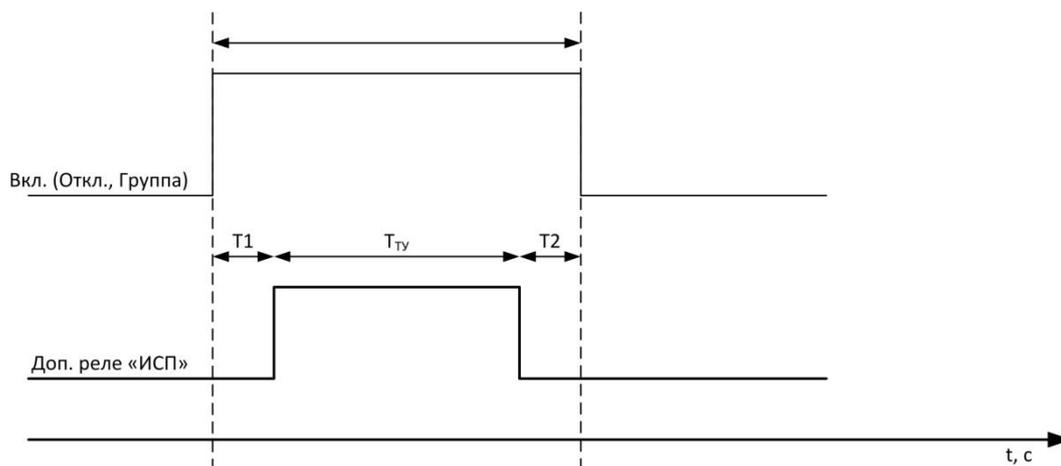


Рисунок 52.5 – Временная диаграмма включения реле

2.4.5.5.8. Подключение модуля приема сигнала точного времени DF01

1) Для модификаций: BINOM337(s), BINOM339i

Схема подключения модуля «DF01» к разъему RS-485/422 (ответная часть – XP1) счетчика «BINOM3» представлена на рисунке 53.

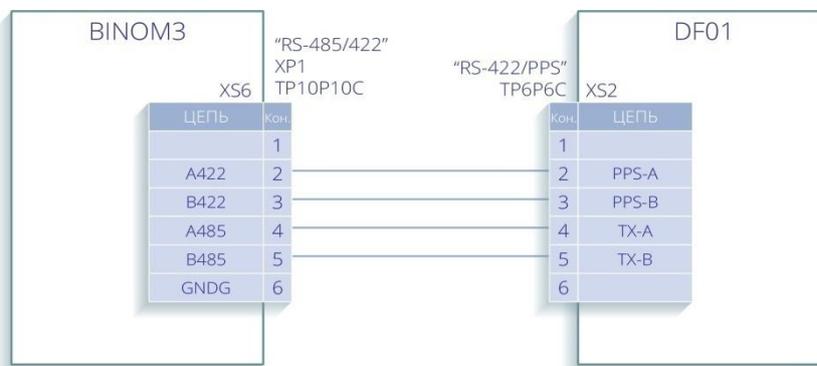


Рисунок 53 - Схема подключения модуля «DF01» для модификаций: BINOM337(s), BINOM339i

2) Для модификаций: BINOM335, BINOM336(s), BINOM338(s), BINOM339

Схема подключения модуля DF01 к разъему RS-485/SYNC (ответная часть – XP5) счетчика «BINOM3» представлена на рисунке 54.

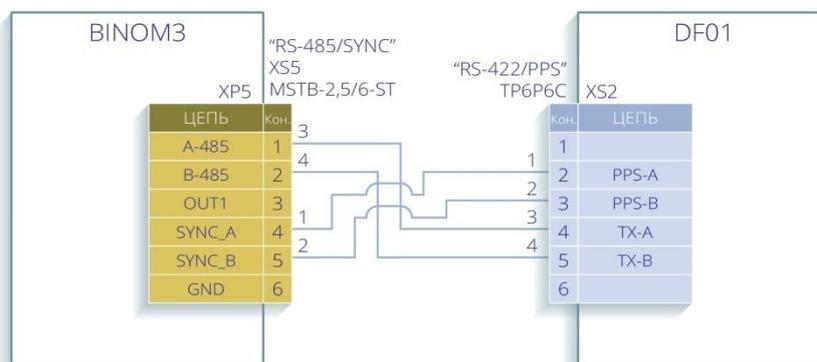


Рисунок 54 - Схема подключения модуля «DF01» для модификаций: BINOM335, BINOM336(s), BINOM338(s), BINOM339

2.4.5.6. Проверка правильности подключения и функционирования счетчика
2.4.5.6.1. Проверка наличия напряжения питания

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

С задержкой ~5с на дисплее счетчика высвечивается заставка с указанием названия программного обеспечения (ПО) счетчика, номера версии и контрольной суммы, которая, примерно через 2 с, сменяется индикацией текущего времени (и циклического отображения параметров, если такой режим задан). Проверьте показания текущего времени счетчика на соответствие реальному. Внешний вид заставки на дисплее счетчика показан в примере 1.



Пример 1:



2.4.5.6.2. Проверка правильности включения измерительных цепей

Включите измерительные цепи. Проверьте работоспособность счетчика путем переключения режимов индикации кнопками, расположенными на передней панели счетчика в соответствии с указаниями п. 5.3.5.

Убедитесь, что на индикаторе отображаются значения токов, напряжений и учтенной энергии.

2.4.5.6.3. Проверка правильности подключения счетчика

Для проверки правильности подключения счетчика необходимо подать на измерительные цепи соответствующие токи и напряжения.

При правильном подключении счетчика и значения активной мощности больше пороговой индикатор «ALARM» не должен светиться.

Если знаки активных фазных мощностей не соответствуют ожидаемому знаку, следует поменять направление соответствующего фазного тока.

При необходимости произведите конфигурирование счетчика по методике 5.5.7.

Установите защитную крышку зажимного разъема, зафиксируйте двумя винтами и опломбируйте ее.

Сделайте отметку в паспорте о дате установки и дате ввода в эксплуатацию.

2.4.5.6.4. Заполнение информации на щитке счетчика

Для удобства эксплуатации на щитке (клавиатуре) счетчика предусмотрена табличка для записи данных реальных условий эксплуатации: коэффициентов трансформации $KT =$, $KN =$, $KT \times KN =$.

2.4.5.7. Конфигурирование счетчика «BINOM3»

Конфигурирование счетчика «BINOM3» производится с помощью встроенного в счетчик Web-сервера «BINOM3», и позволяющего пользователю вводить и редактировать параметры счетчика «BINOM3», считывать данные.

Конфигурирование счетчика с помощью Web-интерфейса описано в документе «Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01».



«Счетчики-измерители качества электрической энергии многофункциональные серии «BINOM3». Руководство оператора Web-сервера. 80508103.00053-01 34 01»
https://portal-energy.ru/files/binom3_manual_operator_ru.pdf

2.4.5.8. Порядок вывода счетчика из работы

При выводе счетчика из работы выполните следующие действия:

- перед отключением счетчика убедитесь, что все необходимые данные, хранящиеся в памяти счетчика, прочитаны с помощью программного обеспечения управляющей ЭВМ;
- обесточьте силовые, измерительные и коммуникационные цепи;
- при использовании счетчика с опцией резервного питания, выключите счетчик командой с клавиатуры;
- снимите крышки зажимов и телесигналов;



- отключите счетчик от силовых, измерительных и коммуникационных цепей;
- отверните три крепежных винта (рисунки 8,9) и снимите счетчик;
- уложите счетчик в упаковочную коробку;
- сделайте отметку в паспорте о дате снятия и дате вывода счетчика из эксплуатации.



3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Указание мер безопасности

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

Корпус шкафа комплекса или устройства телемеханики подлежит заземлению.

Для обеспечения требований ЭМС и безопасности в шкафу комплекса предусмотрена шина заземления экранов кабелей (далее экранирующая шина). Способ и место подключения экранирующей шины к контуру заземления определяется проектными решениями и руководящими документами по ЭМС принятыми в отрасли.

Шкаф и все устройства при эксплуатации должны быть жестко закреплены.

Замена сгоревших плавких вставок (предохранителей) и смену модулей можно производить только при выключенном питании.

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

При использовании радиостанции, антенное снижение должно иметь грозозащиту.

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

3.2. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации КТС представлены в таблице 62.

Таблица 62 – Условия эксплуатации КТС

T _{min} , °C	T _{max} , °C	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры, °C/ч	Тип атмосферы - промышленная (II), мг/(м ² хсутки)	Размещение
-25	+55	От 5 до 100	20	Серный газ от 20 до 250	Помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы
				Хлориды менее 0,3	

3.3. Подготовка комплекса к использованию

3.3.1. Расконсервация

При транспортировке и хранении в условиях отрицательных температур комплекс перед расконсервацией должен быть выдержан в нормальных условиях в течение 3 ч.

Вскрыть упаковку и осуществить внешний осмотр комплекса и функциональных устройств. Убедиться в отсутствии повреждений, а также проверить комплектность поставки и наличие паспорта и эксплуатационной документации.

3.3.2. Установка комплексов

При установке комплекса на объекте необходимо соблюдать следующие требования:

- место для установки должно быть выбрано с учетом минимальной длины присоединительных кабелей входных и выходных цепей;
- температура окружающего воздуха и поверхности, на которую производится установка комплекса, не должна выходить за указанные пределы работоспособности;
- расположение комплекса должно обеспечивать удобный доступ к его органам управления, функциональным устройствам и элементам монтажа;
- не рекомендуется размещать комплекс в зоне действия прямых солнечных лучей, так как при этом снижается контрастность свечения индикаторов и происходит дополнительный перегрев комплекса;
- устанавливать комплекс следует только во взрывобезопасных помещениях на расстоянии не менее 10 м от легковоспламеняющихся веществ и не менее 1 м от горючих материалов.

Шкаф комплекса должен быть подключен к защитному заземлению в соответствии с действующим ПУЭ.

Подключение всех внешних цепей комплекса производится медным или алюминиевым одножильным изолированным проводом, сечением от 0,5 до 2,5 мм². Допускается применение многожильного провода того же сечения.

При монтаже входных и выходных цепей должны соблюдаться следующие требования:

- монтаж цепей сетевого питания должен производиться медным проводом, сечением не менее 1,5 мм²; или алюминиевым, сечением 2,5 мм². Монтаж цепи РЕ должен производиться медным проводом, сечением не менее 2,5 мм² в соответствии с действующим ПУЭ.
- цепь сетевого питания должна быть оснащена автоматическим выключателем, рассчитанным на рабочий ток 10-15 I_{ср} (где I_{ср} – средний ток потребления комплекса от сети);
- обработка наконечников проводов должна производиться согласно схеме электрической соединений;
- цепи датчиков ТС, ТИИ, ТУ рекомендуется проводить отдельно от цепей ТУ и сетевого питания, на расстоянии не менее 1 м от силовых кабельных трасс, экранированным кабелем. Экран кабеля должен быть заземлен с двух сторон;
- цепи датчиков ТИ рекомендуется проводить отдельно от цепей ТС, ТИИ, ТР, ТУ и сетевого питания, на расстоянии не менее 1 м от силовых кабельных трасс, экранированным кабелем. Экран кабеля должен быть заземлен с двух сторон;
- сечение и длина проводов ТУ должны соответствовать параметрам сигналов управления;
- во избежание выхода комплекса из строя не допускается попадание постоянного или переменного напряжения, выше указанного в технических характеристиках;
- не допускается длительное воздействие постоянного и переменного напряжения свыше 24 В на изолированные цепи функциональных устройств.

ВНИМАНИЕ!

ПРОИЗВОДИТЬ МОНТАЖ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ПРИ НАЛИЧИИ ОПАСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПОДКЛЮЧАЕМЫХ ЦЕПЯХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

3.3.3. Монтаж комплексов

3.3.3.1. Монтаж комплексов навесного исполнения

Комплексы устанавливаются на вертикальную поверхность (стену, панель и т.п.). Установка производится с использованием монтажного комплекта.

Порядок установки:

- 1) Извлечь монтажный комплект из шкафа;
- 2) Вмонтировать анкеры в стену;
- 3) Закрепить 4 скобы на задней стенке шкафа, установить шкаф на анкеры и закрепить согласно рисункам 55.1, 55.2;
- 4) Проложить внешние кабели через кабельный ввод, произвести разделку жил кабелей и развести их внутри шкафа, закрепляя к горизонтальным рейкам;
- 5) На концах жил кабелей закрепить бирки с маркировкой;
- 6) Подсоединить жилы внешних кабелей к соответствующим разъемам устройств или клеммным сборкам согласно электрической схеме.

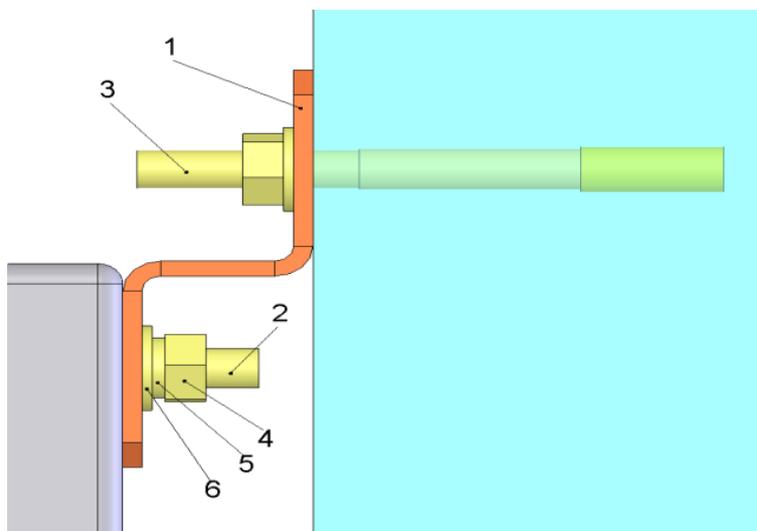


Рисунок 55.1 – Крепление шкафа к стене

Описание элементов монтажного комплекта на рисунке 2:

- 1 - скоба – 4 шт.;
- 2 - болт М8-8gx25.36.019 ГОСТ7798-70 – 4 шт.;
- 3 - анкер S-KA 8/85 «Sormat» с гайкой и шайбой – 4 шт.;
- 4 - гайка М8-8Н.5.36.019 ГОСТ5915-70 – 4 шт.;
- 5 - шайба 8.65Г.019 ГОСТ6462-81 – 4 шт.;
- 6 - шайба 8.04.019 ГОСТ11371-78 – 8 шт.

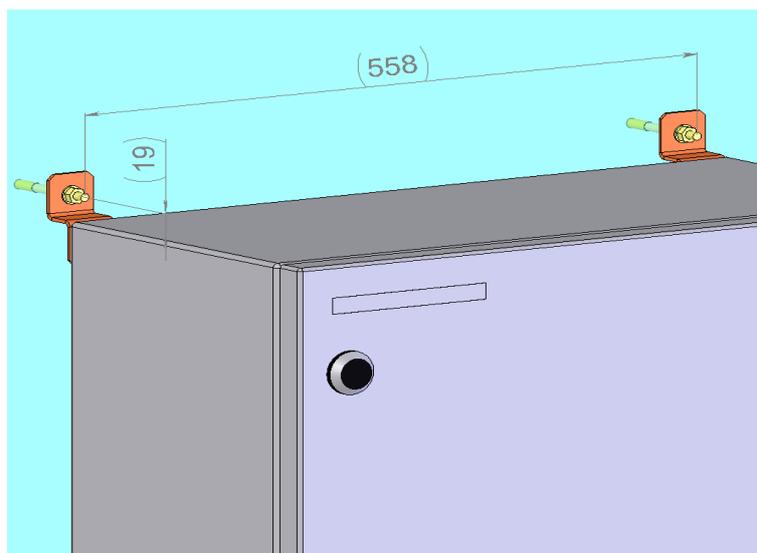


Рисунок 55.2 – Крепление шкафа к стене

3.3.3.2. Монтаж комплексов напольного исполнения

Комплексы устанавливаются на гладкую горизонтальную поверхность (пол и т.п.). Установка производится с использованием монтажного комплекта, в состав которого входят 4 шт. анкеров (KA-S M12x185).

Порядок установки:

- 1) Достать монтажный комплект из шкафа.
- 2) Вмонтировать анкеры в пол.
- 3) Установить шкаф на анкеры и закрепить согласно рисунку 56.



Рисунок 56 - Крепление шкафа к полу

- 4) Проложить внешние кабели через кабельный ввод, произвести разделку жил кабелей и развести их внутри шкафа, закрепляя к горизонтальным рейкам.
- 5) На концах жил кабелей закрепить бирки с маркировкой.
- 6) Подсоединить жилы внешних кабелей к соответствующим разъемам устройств или клеммным сборкам согласно электрической схеме.
- 7) Подсоединить экраны кабелей к шине экранирования.



4. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Состав КТС должен соответствовать комплекту конструкторской документации на комплекс.

Комплект поставки КТС приведен в таблице 63.

Таблица 63 – Комплект поставки

Наименование	Количество
УТМ ПУ «ТМЗcom»	0...N*
Модуль DF01	0...N*
УТМ «ТМЗ»	0...N*
Счетчики-измерители ПКЭ VINOM3	0...N*
Сетевые коммутаторы	0...N*
4G/LTE-роутер	0...N*
Формуляр на комплекс	1
Эксплуатационные документы на Устройства, входящие в состав комплекса, согласно комплексности производителя	1
Монтажный комплект	1
Компакт-диск с комплексом эксплуатационной документации	1

* - количество составных частей в комплексе поставки определяется в соответствии с вариантом комплектации по согласованию с Заказчиком.

Состав ЗИП определяется по согласованию с Заказчиком. Комплекс группового ЗИП определяется из расчета не менее 10 % блоков и модулей от общего количества поставляемых в составе комплекса блоков и модулей каждого типа.

Устройства, входящие в состав комплекса поставляются с эксплуатационными документами, согласно комплексности производителя.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для устройств, входящих в состав КТС, 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.

Объем, порядок и периодичность проведения плановых проверок должен соответствовать действующим указаниям по эксплуатации оборудования, принятым в 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 представлены в таблице 64.

Таблица 64 - Рекомендуемые сроки проведения и способы проверки

Наименование работы	Устройство	Способ проверки	Периодичность проведения	
			при эксплуатации	при хранении
Проверка наличия пломб		Визуально	Плановая	1 год
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели устройства		7.1	Плановая	1 год
Проверка правильности хода часов устройств	Все устройства	Визуально, по значению на дисплее	Плановая	1 год
Проверка состояния соединителей, надежности подключения силовых и интерфейсных цепей	Все устройства	Визуально	Плановая	-

Продолжение таблицы 64 - Рекомендуемые сроки проведения и способы проверки

Наименование работы	Устройство	Способ проверки	Периодичность проведения	
			при эксплуатации	при хранении
Проверка работоспособности	УТМ ПУ «ТМЗСом»	1.3.5	Плановая	-
	Модуль «DF01»	2.2.5.2-2.2.5.3		
	Блоки ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306» Блоки питания серии «ТЕ306» Блоки телеуправления «ТЕ307Т8»	Визуально, по состоянию индикации		
	Счетчики «BINOM3»	7.2		
Проверка состояния узлов крепления	Все устройства	7.1	Плановая	-
Проверка исправности аккумулятора часов	Все устройства	7.3	1 год	1 год
Поверка устройства:	УТМ ПУ «ТМЗСом»	В соответствии с Методикой поверки	6 лет	-
	Модуль «DF01»		2 года	
	Счетчики «BINOM3»		12 лет	

По окончании технического обслуживания сделать отметку в паспорте устройства.

5.1. Плановое техническое обслуживание

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

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!

5.2. Проверка работоспособности счетчиков «BINOM3»

Проверка функционирования производится на месте эксплуатации счётчика: силовые цепи нагружают реальной нагрузкой – счётчик должен вести учёт электроэнергии, на индикаторе должны отображаться реальные величины токов, напряжения, мощности. Дата и время, отображаемые на дисплее счетчика, должны соответствовать текущему значению с учетом погрешности хода часов, возможно за исключением перехода на зимнее/летнее время и часового пояса.

5.3. Проверка исправности элемента питания часов

5.3.1. 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.

5.3.2. 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.



6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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

Основные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 65.

Таблица 65 - Основные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
УТМ ПУ «ТМ3Com»		
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 ТМ3com	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	
Модуль «DF01»		
Индикатор «POWER» не светится	Отсутствует напряжение питания	Подключить основное напряжение питания к модулю

Продолжение таблицы 65 - Основные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Не принимаются сигналы точного времени	Плохие условия приема сигналов навигационных спутников	Установить антенну в месте, обеспечивающем необходимые условия приема
	Неисправна антенна или кабель снижения	Заменить или отремонтировать антенну или кабель снижения.
	Повышенное затухание в кабеле снижения	Проверить длину и тип кабеля на соответствие рекомендованным. Проверить качество установки разъемов
	Недостаточное напряжение питания антенны	Убедиться, что напряжение питания и ток потребления антенны соответствуют рекомендованным
Данные о времени не передаются по интерфейсам RS-232 и RS-422	Несоответствие настроек интерфейсов (режим и скорость передачи)	Настроить принимающие интерфейсы в соответствии с заводскими настройками модуля
	Неисправен интерфейсный кабель	Отремонтировать или заменить интерфейсный кабель
После подключения модуля к источнику питания, в отсутствие связи со спутниками в сообщении, содержащем информацию о текущем времени, текущая дата передаётся в виде 000000	Модуль никогда не принимал сигналов от спутников	Подключить модуль к приемной антенне и обеспечить прием сигналов от спутников
	Аккумулятор встроенных часов модуля разряжен	Подключить модуль к источнику питания и оставить во включенном состоянии не менее 1 ч. После этого подключить модуль к приемной антенне и обеспечить прием сигналов от спутников
	Не исправен элемент питания встроенных часов модуля	Отправить модуль на предприятие-изготовитель для замены аккумулятора
Блоки ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», блоки питания серии «ТЕ306», блоки телеуправления «ТЕ307Т8»		
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



Продолжение таблицы 65 - Основные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Не работает один из интерфейсов RS-485	Вынут провод из разъема	Проверить цепь подключения
	Отсутствует контакт в разъеме	Проверить кабель связи
	Несоответствие параметров приема/передачи требуемым	Проверить параметризацию устройства
Счетчики «BINOM3»		
Индикаторы «+3,3V» «+5V» не светятся	Отсутствует напряжение питания	Подключить напряжение питания к счетчику
	Неисправен источник питания счетчика	Произвести демонтаж счетчика и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Отсутствует отображение на дисплее, дисплей подсвечивается	Неисправен индикатор	Произвести демонтаж счетчика и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
	Неисправен модуль TP337A	
Не работает интерфейс RS-485	Вынут провод из разъема	Проверить цепь подключения
	Отсутствует контакт в разъеме	Проверить кабель связи
	Несоответствие параметров приема/передачи требуемым	Проверить параметризацию счетчика
	Неисправен модуль TP337A	Произвести демонтаж счетчика и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Неправильная индикация даты-времени на счетчике	Разряжен аккумулятор узла часов реального времени	Если счетчик не находился в эксплуатации три и более месяцев: - зарядить аккумуляторную батарею узла часов, оставив счетчик включенным на 24 часа; - проверить работу часов после зарядки аккумуляторной батареи
	Неисправен узел часов реального времени	Произвести демонтаж счетчика и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель

Продолжение таблицы 65 - Основные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Индикатор учета «ALARM» светится	Отсутствует напряжение и/или ток в одной из фаз. Значительная несимметрия режима работы присоединения по фазам. Учет активной энергии не ведется	Проверить соответствие показаний и регистров состояния счетчика режиму работы присоединения (согласно п. 5.5.6.3 настоящего руководства)
	Неправильное подключение счетчика	Произвести проверку подключения счетчика (согласно п. 5.5.6.3 настоящего руководства)
	Неисправность входной цепи счетчика	Произвести демонтаж счетчика и отправить его в ремонт на предприятие-изготовитель
Индикатор режимов работы счетчика «SD / Err» мигает красным	MicroSD - карта повреждена или отсутствует	Отформатировать или заменить MicroSD-карту. Порядок действий: 1) вывести счетчик из работы согласно п. 5.5.8 настоящего руководства, 2) извлечь MicroSD; 3) скопировать содержимое MicroSD на компьютер; 4) MicroSD (извлеченную или новую) отформатировать с настройками: - файловая система FAT32, - размер кластера 4096 байт; 5) записать на MicroSD файлы, скопированные в п. 3) или файлы из https://portal-energy.ru/support Типовые SD (согласно типу счетчика); 6) вставить MicroSD в счетчик; 7) включить счетчик; проверить или изменить конфигурационные настройки (IP-адрес, Ктт, Ктн и др.).





7. СРОКИ СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средние наработка на отказ и срок службы устройств, входящих в состав КТС, приведена в таблице 66.

Таблица 66 – Средняя наработка на отказ устройств, входящих в состав КТС

Наименование устройства	Средняя наработка на отказ, ч	Средняя срок службы, лет
УТМ ПУ «ТМ3Com»	100 000	20
Модуль «DF01»	30 000	20
Блоки ввода ТС/ТИ серии «ТЕ306», блоки питания серии «ТЕ306», блоки телеуправления «ТЕ307Т8»	125 000	30
Счетчик-измеритель качества электрической энергии многофункциональный серии «BINOM3»	150 000	30

Все устройства, входящие в состав КТС, является восстанавливаемым устройством, ремонт осуществляется предприятием-изготовителем.

Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие устройств, прошедших приемо-сдаточные испытания ОТК предприятия-изготовителя и опломбированного поверительным клеймом, требованиям технических условий на них при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

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.

Гарантийный срок хранения составляет 6 месяцев с момента изготовления устройства.

Гарантийный срок не распространяется на элементы питания (аккумуляторы, батареи), соединительные кабели, упаковку и документацию, прилагаемую к изделию.

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.

Предприятие-изготовитель не несет ответственность по гарантийным обязательствам при повреждениях устройств, обнаруженных в течение гарантийного ресурса, если недостатки возникли в случаях:

- повреждения устройств, произошедшего из-за несоблюдения правил транспортировки и условий хранения;
- нарушения целостности пломб Предприятия-изготовителя, а устройства имеют следы постороннего вмешательства или попытки самостоятельного ремонта, а также имеются следы переклейки серийных номеров и пломб;
- обнаружения несанкционированных изменений конструкции устройств;
- косметических повреждений устройств, включая помимо прочего царапины, вмятины и сломанные детали;
- если устройства эксплуатировались не в соответствии со своим целевым назначением или в условиях, для которых они не предназначены;

- обнаружения повреждений устройств, вызванных неправильным подключением к источнику электропитания или подключением к источникам питания, которые не соответствуют техническим требованиям;
- если обнаружено, что выход устройств из строя произошел из-за нарушений правил эксплуатации или из-за отсутствия технического обслуживания устройств;
- если выход из строя устройств произошел из-за неправильных действий при обновлении программного обеспечения, выполненного лицами, не являющимися уполномоченными представителями Предприятия–изготовителя;
- если выход из строя устройств произошел из-за форс-мажорных обстоятельств (таких как пожар, наводнение, землетрясение и др.);
- если выход из строя устройств произошел из-за механических, термических, химических и иных видов воздействий, если их параметры выходят за рамки их максимальных эксплуатационных характеристик;
- в случае ремонта устройств неуполномоченными лицами.

Встроенное программное обеспечение устройств предоставляется на условиях «как есть» ("asis") в том виде, в котором оно существует на момент поставки.

Предприятие-изготовитель, на свое усмотрение и/или по запросу Заказчика и за счет Заказчика, может предоставлять доступ к обновлениям встроенного программного обеспечения и конфигурационным файлам. В любом случае, обновление встроенного программного обеспечения должно осуществляться лицами, являющимися уполномоченными представителями Предприятия–изготовителя.

Никто, кроме Предприятия-изготовителя, не вправе копировать и предоставлять другим возможность копировать, декомпилировать, разбирать на части, пытаться осуществить расшифровку структуры программного обеспечения, вносить изменения или создавать производные произведения на основе встроенного программного обеспечения.

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

Устройства для проведения ремонта, в том числе при гарантийном обслуживании, принимается только при наличии паспорта (этикетки) и заполненного Акта приёма/передачи оборудования в ремонт.

Среднее время восстановления работоспособности устройства путем замены из ЗИП, включая конфигурирование, составляет, не более, 1 часа.

Предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за возможный вред, прямо или косвенно нанесенный устройствами КТС людям, домашним животным, имуществу в случае, если это произошло в результате несоблюдения правил и условий эксплуатации, умышленных или неосторожных действий третьих лиц.

Предприятие-изготовитель не несет ответственность за расходы потребителя по периодической поверке, а также возможные расходы по внеочередной поверке, которая связана с требованиями энергосбытовых компаний к сроку давности поверки не более 12 месяцев на вновь устанавливаемых трёхфазных счетчиках (ПУЭ, изд. 6, 1.5.13).

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в схемы и конструкцию узлов без ухудшения технических характеристик устройства. Все изменения в конструкции устройства, электрических схемах и программном обеспечении, влияющие на его технические характеристики, должны быть отражены в эксплуатационной документации.

Гарантийный ремонт производится на:



1. Предприятия – изготовителе КТС по адресу:
ЗАО «ССТ», 195265, г. Санкт-Петербург, Гражданский пр., д.111, лит.А
Телефон: (812) 448-59-00, факс: (812) 596-58-01.
E-mail: cts@ctsspb.ru
2. Предприятия – изготовителе устройств, входящих в состав КТС, 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

8. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

8.1. Маркировка

Маркировка комплекса соответствует ГОСТ 26828 и чертежам изготовителя.

На каждом комплексе устанавливаются таблички, содержащие следующие сведения:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) условное обозначение изделия;
- номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- надпись «Сделано в России» (по требованию Заказчика).

Табличка с товарным знаком предприятия-изготовителя и заводским номером комплекта наносится на правую (со стороны петель двери шкафа) боковую панель.

Табличка с условным обозначением, знак соответствия государственным стандартам по ГОСТ Р 1.9 и надпись «Сделано в России» (по требованию Заказчика) наносится на дверь шкафа.

Шрифты всех надписей и условных обозначений соответствуют ГОСТ 26.020.

Способ и качество выполнения надписей и обозначений должны обеспечивать их четкое и ясное изображение в течение срока службы комплекса.

Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192 и чертежам изготовителя. На транспортной таре в верхнем углу на двух соседних стенках должны наноситься краской по трафарету манипуляционные знаки № 1, № 3, № 11 по ГОСТ 14192.

Основные, дополнительные и информационные надписи должны наноситься штемпелеванием на ярлык, который помещается на боковую стенку с манипуляционными знаками.

8.2. Упаковка

Упаковка Устройств комплекса соответствует требованиям ГОСТ 23170, ГОСТ 23216, ГОСТ 9181, настоящим техническим условиям, а также требованиям технических условий на Устройства, входящие в состав комплекса.

Все составные части комплекса перед упаковкой подвергаются консервации. Консервация проводится в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы изделий III-I категорий транспортирования и хранения 5 по ГОСТ 15150.

При транспортировании в условиях отрицательных температур Устройства комплекса перед распаковыванием должны быть выдержаны не менее 3 суток в климатических условиях группы исполнения В4 по ГОСТ 26.205.

Упаковка комплекса проводится с учетом требований ГОСТ 9181.

Упаковка комплекса подразделяется на внутреннюю и транспортную. Упаковка обеспечивает защиту комплекса от механических повреждений, нарушений, воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации при транспортировании и хранении. Вариант внутренней упаковки по ГОСТ 23170 КУ-3.

Комплексы упаковываются в гофрокартон (по требованию заказчика может быть применена деревянная тара).

Перечень эксплуатационной документации, вкладываемой в упаковку:

- формуляр на комплекс;
- эксплуатационная документация на комплектующие (в составе производителя);
- упаковочный лист.

Эксплуатационную документацию упаковывают в пакет из полиэтиленовой пленки и помещают вместе с комплексом.

Подготовка к упаковке, способ упаковки, потребительская и транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения должны соответствовать чертежам изготовителя.



Комплексы и их составные части в транспортной таре должны выдерживать температуру от минус 50 до плюс 50°С при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч.

Комплексы и их составные части при хранении должны выдерживать температуру от плюс 5 до плюс 40оС при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч.

Комплексы и их составные части в транспортной таре должны выдерживать воздействие относительной влажности (95±3)% при температуре плюс 35 °С.

Комплексы в транспортной таре должны выдерживать воздействие вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931.

Упаковочный лист должен содержать следующие сведения:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- обозначение комплекса;
- условия хранения;
- номер технических условий;
- дата консервации и упаковки;
- срок хранения без переконсервации;
- надпись или штамп ответственного за упаковку и приемку.

Упаковочный лист должен быть подписан лицом, проводившим упаковку, и заверен подписью представителя ОТК.

Второй экземпляр упаковочного листа должен помещаться таким образом, чтобы его можно было извлечь, не вскрывая тару и упаковку.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Комплексы следует транспортировать в транспортной таре только в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом Комплексы должны находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

При транспортировании в условиях отрицательных температур Комплексы перед расконсервацией должны быть выдержаны не менее 3 суток в нормальных условиях по ГОСТ Р 52931.

Во время погрузо-разгрузочных работ Комплексы в таре не следует подвергать ударам.

Способ укладки Комплексов в таре на транспортное средство должен исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

Комплексы следует хранить в транспортной таре в закрытых отапливаемых помещениях в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150. Срок хранения не должен превышать 5 лет с момента изготовления. В оговоренных с Изготовителем случаях допускается хранение Устройств в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150, но не более, чем в течение 1 года.

Комплексы, имеющие в своем составе аккумуляторную батарею, должны храниться только в условиях 1 (Л). Для предотвращения выхода из строя аккумуляторной батареи необходимо периодически, один раз в год включать Устройство на 30 часов для ее подзарядки или вынуть аккумуляторную батарею и подзарядать ее с помощью зарядного устройства, рекомендованного изготовителем аккумуляторной батареи.

В местах хранения Комплексов в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

10. УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация комплексов и устройств, входящих в состав комплексов, проводится по правилам принятым в эксплуатирующей организации.

11. РЕАЛИЗАЦИЯ

Комплексы реализуются по договорам поставки.

