



УСТРОЙСТВО СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

TOPAZ IEC DAS

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.421457.220 РЭ



Москва 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение изделия	4
1.2	Модификации и условные обозначения	4
1.3	Технические характеристики	5
1.3.1	Конструкция.....	5
1.3.2	Рабочие условия эксплуатации.....	6
1.3.3	Безопасность и электромагнитная совместимость	6
1.3.4	Надежность.....	9
1.3.5	Питание	9
1.3.6	Характеристики контроллера	10
1.3.7	Метрологические характеристики	10
1.3.8	Интерфейсы передачи данных	11
1.3.9	Каналы дискретного ввода	13
1.4	Комплектность.....	13
1.5	Устройство и работа	14
1.5.1	Работа кнопок и индикаторов	16
2	РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА ПО ЧМИ.....	16
2.1	Web-интерфейс УСПД	16
2.1.1	Подключение к web-интерфейсу.....	16
2.1.2	Работа с web-интерфейсом.....	18
2.1.3	Раздел «Главная»	19
2.1.4	Раздел «Журнал событий»	20
2.1.5	Раздел «События счетчиков»	21
2.1.6	Раздел «Счетчики»	22
2.1.7	Раздел «Интерфейсы»	23
2.1.8	Раздел «Связь с верхним уровнем»	24
2.1.9	Раздел «SPY:Менеджер»	25
2.1.10	Раздел «GSM»	26
2.1.11	Раздел «GPS/ГЛОНАСС»	27
2.1.12	Раздел «Сетевые настройки»	28
2.1.13	Раздел «NTP».....	31
2.1.14	Раздел «Общие настройки».....	33
2.1.15	Раздел «Пользователи»	33
2.1.16	Раздел «Инструменты»	34
2.1.17	Раздел «Конфигурирование»	35
2.2	Конфигурирование с помощью командной строки	35



2.2.1	Подключение через серийную консоль	36
2.2.2	Подключение через порт Ethernet по протоколу SSH	37
2.2.3	Основные команды командной строки	37
3	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.....	42
4	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	43
5	УПАКОВКА	43
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	43
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	44
8	УТИЛИЗАЦИЯ	44
9	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	44
9.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	44
9.2	Монтаж.....	45
9.2.1	Подготовка к монтажу	45
9.2.2	Установка на DIN-рейку	46
9.2.3	Внешние подключения.....	46
9.2.4	Шина T-BUS	46
9.2.5	Подключение питания.....	47
9.2.6	Подключение к сети Ethernet	49
9.2.7	Подключение к сетям последовательной передачи	50
9.2.8	Установка антенны GSM и подключение SIM-карт.....	52
9.2.9	Установка антенны GPS/ГЛОНАСС.....	52
9.2.10	Подключение интерфейса человек-машина	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....		55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....		60
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....		68

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках устройства сбора и передачи данных **TOPAZ IEC DAS** (далее по тексту – устройство), его составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения устройства к цепям питания, телемеханики и передачи данных.

Перед началом работы с устройством необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

РЭ предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков АСУ ТП, систем телемеханики и диспетчеризации.



В СВЯЗИ С ПОСТОЯННОЙ РАБОТОЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИЗДЕЛИЯ, В КОНСТРУКЦИЮ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОГУТ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ УХУДШАЮЩИЕ ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Устройство является конфигурируемым, проектно-компонуемым, модульным контроллером.

Устройство предназначено для использования в составе информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) в качестве УСПД для сбора данных со счетчиков электрической энергии, счетчиков энергоресурсов и других цифровых измерительных устройств информационно-измерительного комплекса (ИИК), синхронизации времени в них, ведения архивов расхода электроэнергии, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, обработки полученной информации, ее хранения и трансляции в вышестоящие уровни информационно-вычислительных комплексов (ИВК), автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), АСУ ТП и т.п.

Область применения устройства – системы коммерческого (АИИС КУЭ, АСКУЭ) и технического учета электроэнергии (АСТУЭ) на электрических подстанциях (ПС, РП, ТП), электростанциях, объектах ЖКХ и других объектах энергетики.

Устройство предназначено для стационарного размещения вне взрывоопасных помещений и обеспечивает режим непрерывной работы.

1.2 Модификации и условные обозначения

Функциональные возможности устройства, количество и тип интерфейсов передачи данных определяются типом базовой платы и количеством/типом плат расширений.

Количество и тип интерфейсов передачи данных устройства, а также наличие дополнительных функциональных возможностей зависят от конкретной модификации и отражены в расшифровке названия (заказной кодировке), согласно таблице ниже.

Таблица 1. Расшифровка кода заказа устройства

TOPAZ IEC DAS A-B-C-D-E-F-[G]		
Поз.	Код	Описание
Центральный процессор		
A	MX240	Тип процессора
Количество и тип интерфейсов Ethernet		
B	EnTx1000	от 0 до 2 интерфейсов Ethernet 1000Base-Tx (шаг наращивания 2)
C	EnTx100	от 0 до 10 интерфейсов Ethernet 100Base-Tx (шаг наращивания 2)

	EnFx100	от 0 до 10 интерфейсов Ethernet 100Base-Fx (шаг наращивания 2)
Количество и тип интерфейсов RS-485/RS-422		
D	Rn	от 0 до 20 интерфейсов RS485 (шаг наращивания 4)
	Sn	от 0 до 16 интерфейсов RS422 (шаг наращивания 4)
Дополнительные функции		
E	GSM	модем сотовой связи
	DIO4	4 универсальных канала ввода/вывода
	PTS	Приемник сигналов точного времени
	HMI	модуль индикации/панель оператора
Конструктивное исполнение		
F	TM	в пластиковом корпусе
Встроенный источник питания		
G	-	первичное питание 24В DC
	HV	первичное питание 220В DC/AC

Пример записи обозначения УСПД при заказе:

Устройство с 2 Ethernet 1000Base-Tx, 4 RS485, двумя входами питания 24 В:

«Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-TM».

Внешний вид приведен в приложении А

Устройство с 2 Ethernet 1000Base-Tx, 4 RS485, GSM-модемом, двумя входами питания 24

В:

«Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-GSM-TM».

Внешний вид приведен в приложении А

Устройство с 2 Ethernet 1000Base-Tx, 4 RS485, GSM-модемом, 4 Ethernet 100Base-Fx, приемником GPS/ГЛОНАСС, двумя входами питания 24 В:

«Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-E4Fx100-R4-GSM-PTS-TM».

Внешний вид приведен в приложении А

Устройство с 2 Ethernet 1000Base-Tx, 2 Ethernet 100Base-Tx, 12 RS485, GSM-модемом, 4 Ethernet 100Base-Fx, приемником GPS/ГЛОНАСС, двумя входами питания 24 В:

«Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-E2Tx100-R12-TM».

Внешний вид приведен в приложении А

Устройство с 2 Ethernet 1000Base-Tx, 4 RS485, GSM-модемом, наличием дискретных входов и выходов, двумя входами питания 220 В:

«Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-GSM-TM-HV».

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Конструкция

Устройство имеет промышленное исполнение (высокой заводской готовности, прошедший наладку и тестирование в заводских условиях). Конструктивно устройство выполнено в едином пластиковом корпусе, не поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку.

Функционал устройства также возможно расширить путем добавления внешних модулей, подключаемых. Охлаждение осуществляется за счет естественной конвекции. Вентиляционные отверстия корпуса расположены сверху и снизу корпуса. Обслуживание одностороннее. Все индикаторы устройства расположены на передней панели. Конструкция обеспечивает удобство технического обслуживания, эксплуатации и ремонтпригодность. Группа механического исполнения устройства М43. Степень защиты от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды – IP20 по ГОСТ 14254-2015.

Габаритные размеры устройства (ШВГ) не более 180x108,5x124 мм. Масса устройства не более 1 кг.

Примеры внешнего вида, описание входов, выходов и индикаторов устройства приведены в приложении А настоящего руководства.

1.3.2 Рабочие условия эксплуатации

По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) устройство соответствует изделиям группы 5 по ГОСТ 22261-94.

Таблица 2 – Рабочие условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и ниже, %	90
Атмосферное давление воздуха, кПа	66,0 ÷ 106,7

1.3.3 Безопасность и электромагнитная совместимость

Устройство соответствует требованиям безопасности по ГОСТ IEC 60950-1-2014. Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью устройства, которая может оказаться под напряжением не более 0,1 Ом. Возможность подключения внешних цепей возможна только с помощью разъемов MSTBT 2,5/4-ST, что обеспечивает защиту от случайного прикосновения к токоведущим элементам оборудования и разделение цепей зажимов разного функционального назначения (питания, ввода/вывода, коммуникации) друг от друга и от частей изделия, доступных для пользователя.

В части электрической прочности и сопротивления изоляции устройство соответствует ГОСТ Р 52931 (подраздел 5.14) и ПТЭ (пункт 6.11.21). Класс защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ IEC 60950-1-2014. Диэлектрические характеристики устройства указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Диэлектрические характеристики

Параметр	Значение
Электрическая прочность и сопротивление изоляции	
Между цепями номинального напряжения 24 В (цепи питания)	не менее 3Uном; не менее 1 МОм
Между цепями номинального напряжения 220 В	не менее 1.5 кВ; не менее 10 МОм
Электрическая прочность цепей с напряжением не более 60 В	500 В, 50 Гц, 1 мин.
Испытание импульсным напряжением цепей с напряжением более 60 В	3 импульса 5 кВ положительной и 3 отрицательной полярности, с шириной переднего фронта 1,2 мкс, и шириной заднего фронта – 50 мкс и интервалом повторения 5 с

По устойчивости к электромагнитным помехам устройство соответствует ГОСТ Р 51318.11-2006 для класса А группы 1, и ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для оборудования, применяемого на электростанциях и подстанциях. Радиопомехи не превышают значений, установленных для класса А по ГОСТ 30805.22-2013. Характеристики электромагнитной совместимости приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики электромагнитной совместимости

Параметр	Значение
<i>Все порты питания</i>	
Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на землю. Испытания электрической прочности изоляции (напряжение в установившемся режиме) и импульсным напряжением	2000 В переменного тока
<i>Порт корпуса</i>	
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты: - напряженность непрерывного МППЧ - напряженность кратковременного МППЧ	СЖ5 100 А/м (длительно) СЖ5 1000 А/м (кратковременно)
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	СЖ* 400 А/м
Устойчивость к излучаемым радиочастотным электромагнитным полям	СЖ3 10 В/м
Устойчивость к разрядам статического электричества - контактный разряд - воздушный разряд	СЖ3 ± 6 кВ ± 8 кВ
Устойчивость к импульсному магнитному полю	СЖ4 300 А/м
<i>Сигнальные порты</i>	
Устойчивость к колебательным затухающим помехам (КЗП) <u>Локальное, поленое соединение:</u> Амплитуда повторяющихся КЗП - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля» Амплитуда однократных КЗП - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля»	СЖ2 0,5 кВ СЖ2 1 кВ СЖ3 1 кВ СЖ3 2 кВ

Параметр	Значение
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии: <u>Локальное соединение:</u> - по схеме «провод - провод» - по схеме «провод - земля» <u>Полевое соединение:</u> - по схеме «провод - провод» - по схеме «провод - земля»	СЖ1 0,5 кВ СЖ2 1 кВ СЖ2 1 кВ СЖ3 2 кВ
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам Локальное соединение: Полевое соединение:	СЖ3 1 кВ СЖ4 2 кВ
Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	СЖ3 10 В
<i>Порт питания постоянным током</i>	
- провалы напряжения - прерывания напряжения	30 % (1 с) 60 % (0,1 с) 100 % (0,5 с)
Устойчивость к пульсациям напряжения постоянного тока	СЖ3 10%
Устойчивость к кондуктивным помехам, в полосе частот от 0 до 150 кГц (напряжение промышленной частоты)	СЖ4 30 В (длительно) 100 В (1 с)
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии - по схеме «провод-земля» - по схеме «провод-провод»	СЖ3 2 кВ СЖ2 1 кВ
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам (от электромеханических устройств в системах электропитания постоянного и переменного тока)	СЖ4 4 кВ
Устойчивость к кондуктивным помехам, в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	СЖ3 10 В
Устойчивость к колебательным затухающим помехам Амплитуда повторяющихся КЗП: - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля» Амплитуда однократных КЗП: - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля»	СЖ3, 1 кВ СЖ3 2,5 кВ СЖ4 2 кВ СЖ4 4 кВ
<i>Порт питания переменным током</i>	
- прерывания напряжения - провалы напряжения	100 % (5 периодов) 30 % (50 периодов) 60 % (1 период)
Питание переменным током Устойчивость к гармоникам и интергармоникам, к сигналам систем телеуправления и сигнализации в напряжении сети переменного тока. Устойчивость к колебаниям напряжения.	В соответствии с рекомендациями МУ, табл. Б.1. Виды испытаний на помехоустойчивость и помехоэмиссию вторичного оборудования и рекомендуемые степени

Параметр	Значение
Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания.	жесткости СТО 56947007-29.240.044-2010 и требований ГОСТ Р 51317.4.1-2000 ГОСТ Р 51317.4.14-2000 ГОСТ 30804.4.11-2013
Устойчивость к изменениям частоты питания в сети переменного тока	СЖЗ ($\Delta f/f_1$) +4,-6%, t_p - 10с
Устойчивость к кондуктивным помехам, в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц.	СЖЗ 10 В
Устойчивость к колебательным затухающим помехам Амплитуда повторяющихся КЗП: - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля» Амплитуда однократных КЗП: - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля»	СЖЗ 1 кВ СЖЗ 2,5 кВ СЖ4 2 кВ СЖ4 4 кВ
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	СЖ4 4 кВ
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (от токов молнии): - по схеме «провод-провод» - по схеме «провод-земля»	СЖЗ 2 кВ СЖ4 4 кВ
<i>Помехоэмиссия</i> Радиопомехи от оборудования.	Класс А

Устройство соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.3.4 Надежность

Устройство является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием, предназначенным для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях. Режим работы устройства непрерывный, в том числе в помещениях с повышенной опасностью. Частота автоматической самодиагностики настраиваемая, не реже 1 раз в сутки. В устройстве реализовано самовосстановление в случае неисправности, в том числе защита от закливания «watchdog». Продолжительность непрерывной работы не ограничена. Нарботка на отказ в нормальных условиях применения составляет не менее 140 000 ч. Срок службы составляет 40 лет. Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) не более 30 минут, коэффициент готовности 0,99.

1.3.5 Питание

Количество и тип каналов питания устройства зависят от исполнения по питанию. Характеристики каналов питания приведены в таблице ниже.

Таблица 5 – Характеристики питания

Наименование параметра	Значение
Количество каналов питания	2
Номинальное напряжение питания, В: - канал 24 В - канал 220 В	10 ÷ 48 (DC) 220 ± 20% (AC/DC)
Размах пульсаций напряжения, %	до 10
Коэффициент пульсации напряжения, %	5 (класс VR3)
Частотный диапазон напряжения питания переменного тока, Гц	50 ± 15 %
Несинусоидальность	Класс H2
Несинусоидальность напряжения, %	до 10
Потребляемая мощность, не более, Вт	100
Потребляемая мощность платы устройства, не более, Вт	6

Входы питания защищены от переплюсовки и перенапряжения. Кратковременные перерывы питания (до 200 мс) не влияют на работу устройства. При длительном нарушении питания устройство корректно завершает свою работу, а при восстановлении напряжения питания устройство переходит в рабочий режим автоматически. Под корректным завершением работы в данном случае понимается отсутствие ложного формирования команд ТУ, передачи ложной информации и потери конфигурационной информации. Устройство обеспечивает нормальную работу при произвольном изменении напряжения питания в пределах рабочего диапазона. Время установления рабочего режима при восстановлении питания не более 10 с.

В устройстве реализовано автоматическое переключение на резервный источник питания при исчезновении питания на основном канале питания и обратно.

Конфигурация устройства сохраняется в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает сохранение параметров, при отсутствии напряжения питания, в течение 30 лет. При отсутствии питания результаты измерений хранятся не менее 3,5 лет.

1.3.6 Характеристики контроллера

Технические характеристики основного контроллера приведены в таблице ниже.

Таблица 6 – Характеристики контроллера

Наименование параметра	Значение
Операционная система	TOPAZ Linux v1.0
Слот для Flash-карты	microSD
Частота, МГц	до 1000
Память ОЗУ, Гб	0,5 (DDR3L)
Память ПЗУ, Гб	4 (eMMC)

1.3.7 Метрологические характеристики

Устройство зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений за № 65921-16. Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.33.004.A № 64392 от 23.12.2016 г. Межповерочный интервал устройства 10 лет.

В устройство предусмотрено наличие энергонезависимых часов в случае пропадания питания. Метрологические характеристики синхронизации времени приведены в таблице ниже.

Таблица 7 – Метрологические характеристики синхронизации времени

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени при отсутствии синхронизации по сигналам точного времени за 24 ч, мс:	
- в нормальных условиях (от +21°C до +25°C)	20
- в рабочих условиях (от -40°C до +70°C)	40
Точность синхронизации времени:	
- по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104	±2 мс
- по протоколам NTP, SNTP	±100 мкс

1.3.8 Интерфейсы передачи данных

Количество и тип каналов передачи данных обозначается в заказной кодировке устройства.

Таблица 6 – Технические характеристики оптических каналов связи Ethernet

Наименование параметра	Одномодовое оптоволокно	Многомодовое оптоволокно
Сечение	9/125 мкм	50/125 мкм; 62,5/125 мкм
Дальность передачи, км	15	2
Длина волны, нм	1310	1310
Мощность передатчика, дБм	от -20 до 0	от -23,5 до -14
Чувствительность приемника, дБм	до -32	до -31

Таблица 8 – Поддерживаемые технологии Ethernet

Технологии	Описание
Поддерживаемые стандарты	IEEE 802.3 10BaseT; IEEE 802.3u 100BASE-TX, 100BASE-FX; IEEE 802.3z 1000BASE-X; IEEE 802.3ab 1000BASE-T
Промышленные протоколы	Ethernet/IP; ГОСТ Р МЭК 60870-5-104; Modbus/TCP; МЭК 61850-8-1 (GOOSE, MMS)
Управление	SSH; Console – CLI; Web.
Протоколы резервирования сети	STP/RSTP; PRP; HSR
Протоколы синхронизации времени	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-5); NTP Server/Client; Modbus RTU; SNTP

Таблица 9 – Технические характеристики последовательных интерфейсов

Наименование параметра	Значение
Протоколы передачи данных	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (master/slave), ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 (master), Modbus RTU/ASCII (master/slave), SPA-Bus (master)
Протоколы синхронизации времени	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101
Режим передачи	асинхронный последовательный двухсторонний полудуплексный
Скорость передачи	до 115 200 бит/с

Наименование параметра	Значение
Интерфейс RS-485	
Тип разъема	клеммный вход
Контакты	-D, +D, G
Максимальная длина линии связи, м	1 200
Количество устройств в сегменте сети	до 32 (до 254 с повторителями)
Интерфейс RS-422	
Тип разъема	клеммный вход
Контакты	-TX, +TX, -RX, +RX
Максимальная длина линии связи, м	1 200
Количество устройств в сегменте сети	1 в режиме master, до 10 в режиме slave

Таблица 10 – Поддерживаемые протоколы обмена информацией

Наименование параметра	Значение
Поддерживаемые протоколы обмена с устройствами полевого уровня	Modbus-TCP, Modbus-RTU, SPA-Bus, МЭК 60870-5-101/103/104, МЭК 60870-6 (TASE2/ICCP), МЭК 61850-8-1 MMS, МЭК 61850-8-1 GOOSE, 61850-9-2, МЭК 62056 (DLMS/COSEM) спецификация СПОДЭС с ПУ, СТАРТ, OPC UA
Поддерживаемые протоколы обмена с верхним уровнем управления	Modbus-TCP, Modbus-RTU, OPC UA, МЭК 60870-5-101/104, МЭК 61850-8-1 MMS, МЭК 61850-8-1 GOOSE, МЭК 60870-6 (TASE2/ICCP), DNP3, FT.3.

Таблица 11 – Поддерживаемые приборы учета

Наименование	Производитель
Альфа А1800	ООО «Эльстер-Метроника»
СТЭМ-300	ООО «СИ-АРТ»
Меркурий 230ART, Меркурий 230ART2, Меркурий 234, Меркурий 236	ООО «Фирма Инкотекс»
СЭТ-4ТМ, ПСЧ-4ТМ	ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе»
Vinom3	ЗАО «Алгоритм»
МИРТЕК-32, МИРТЕК-12	ООО «МИРТЕК»

1.3.8.1 GSM модем

Наличие GSM-модема указано в заказной кодировке устройства. Формат SIM-карт указаны в заказной кодировке устройства. Технические характеристики модема приведены в таблице ниже.

Таблица 12 – Характеристики беспроводного канала связи

Наименование параметра	Значение
Количество SIM-карт	2
Количество антенн	1
Формат SIM-карты	mini-SIM или SIM-chip
Разъем для антенны	SMA
Характеристики радиоизлучения	
Диапазоны частот, МГц	GSM 900/1800
	880 – 915 / 925 – 960; 1710 – 1785 / 1805 – 1880
	UMTS
	880 – 915 / 925 – 960;

Наименование параметра		Значение
		1920 – 1980 / 2110 – 2170
	LTE FDD	2500 – 2570 / 2620 – 2690; 1710 – 1785 / 1805 – 1880; 832 – 862 / 791 – 821
	LTE TDD	2300 – 2400 / 2300 – 2400; 2570 – 2620 / 2570 – 2620
Максимальная мощность передатчика, Вт	GSM 900/1800	2
	UMTS	0,25
	LTE FDD	0,2
	LTE TDD	0,2

1.3.8.2 Приемник сигналов точного времени

Наличие приемника сигналов точного времени указано в заказной кодировке устройства. Технические характеристики приемника сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS приведены в таблице ниже.

Таблица 13 – Технические характеристики приемника сигналов точного времени

Наименование параметра		Значение
Приемник ГЛОНАСС/GPS	каналы сопровождения	33
	каналы захвата	99
Тип генератора		TCXO
Разъем для антенны		SMA
Точность синхронизации времени по сигналам ГЛОНАСС/GPS		$\pm 0,1$ мкс

1.3.9 Каналы дискретного ввода

При наличии в составе устройства функции дискретного ввода-вывода (указано в заказной кодировке), устройство имеет 8 каналов дискретного ввода.

Технические характеристики каналов дискретного ввода приведены в таблице ниже.

Таблица 14 – Технические характеристики каналов дискретного ввода

Параметр	Значение
Напряжение на входе канала дискретного ввода, В	5 ÷ 220 (AC/DC)
Максимальное напряжение на входе, В	350
Номинальное значение входного тока при U = 24В, мА	5
Входное сопротивление, кОм	0,5 ÷ 220
Точность фиксации телесигналов по времени, мс	1
Минимальная длительность импульса, мс	0,5
Устранение влияния дребезга	есть

1.4 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте устройства.

В стандартный комплект поставки входят:

- 1) УСПД TOPAZ IEC DAS;
- 2) паспорт;
- 3) руководство по эксплуатации;
- 4) штекер MC 1,5/5-ST-3,81;
- 5) шинные соединители ME 22.5 TBUS 1.5/5-ST-3,81;*

- 6) разъем MSTBT 2,5/4-ST.*
- 7) транспортная тара.

Состав комплекта ЗИП (при наличии) указывается в паспорте на устройство.

Вся поставляемая с устройством документация выполнена на русском языке.

Примечание: * – количество шинных соединителей и клеммных блоков согласно индивидуальному паспорту устройства;

Эксплуатационная документация доступна на сайте: <http://www.tpz.ru>

1.5 Устройство и работа

Устройство работает в автоматическом режиме и обеспечивает обработку, накопление, хранение принятой информации в автоматическом режиме. Устройство может использоваться в составе информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) в качестве устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Сбор показаний приборов учета (ИИК) о приращениях электроэнергии осуществляется с задаваемой дискретностью учета. Снятие показаний со всех контролируемых ИИК осуществляется на единый момент времени.

В устройстве реализован двунаправленный обмен информацией с ИИК и ИВК, обеспечивающий передачу данных, диагностической информации и т.п. с использованием стандартных открытых протоколов. В устройстве предусмотрено наличие возможности передачи данных в различные комплексы программно-технических средств, а также интеграция с АСУ ТП.

Связь со ПУ возможна в режиме резервирования канала связи. При организации связи со ПУ в режиме резервирования канала связи, при пропадании основного канала связи, устройство автоматически переходит на резервный канал связи. При восстановлении связи по основному каналу связи, устройство продолжает работу со ПУ по резервному каналу связи. Обратный переход на основной канал связи происходит при пропадании резервного канала связи с ПУ.

Устройство обеспечивает формирование учетных показателей со счетчиков электроэнергии для АИИС КУЭ.

Устройство совместимо с программным обеспечением уровня ИВК «Пирамида», «Энергосфера», «АльфаЦентр».

УПри отказах каналов связи устройство работает в автономном режиме. После восстановления работоспособности каналов связи происходит автоматическое восстановление обмена информацией.

Устройство работает под управлением операционной системы Linux и реализует следующие базовые функции:

- прием информации по цифровым каналам связи;
- автоматическое накопление, хранение и передача информации по цифровым каналам связи: состояний средств и объектов измерения, результатов измерения, обобщенных сигналов неисправности технических средств;
- ведение системного времени и его автоматическая коррекция/синхронизация по сигналам точного времени.
- синхронизация времени подконтрольных устройств;
- ведение «Журнала событий»;
- самодиагностика с фиксацией результатов самодиагностики в журнале событий;
- автоматический регламентный сбор телесигнализации и результатов измерений;
- исполнение команд телеуправления;
- сбор и хранение данных о состоянии средств измерений, опрашиваемых устройством;

- предоставление дистанционного доступа с сервера (АРМа) автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) к приборам учета;
- предоставление доступа ИВК к результатам измерений, к данным о состоянии средств измерений, объектов измерений;
- защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- синхронизацию времени и коррекцию времени как самого устройства, так и в приборах учета (подключенных счетчиках);
- обеспечение отключения (включения), ограничения предельной мощности нагрузки потребителей.

В устройстве предусмотрено наличие возможности подключения внешнего источника сигналов точного времени (возможность подключения устройств, типа, GPS/ГЛОНАСС) или с вышестоящих уровней.

В зависимости от типа установленных плат, устройство также может выполнять функции:

- контроля состояния дискретных входов (телесигнализация);
- управления дискретными выходами (телеуправление);
- передачи данных по GPRS сети;
- синхронизации собственных часов с помощью сигналов спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС/GPS).

Диагностика устройства и технических средств осуществляется с помощью консоли или WEB-интерфейса. В исполнении **HMI**, к устройству также возможно подключить ИЧМ серии **TOPAZ HMI**. Предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным и электронным данным осуществляется с помощью ИЧМ или WEB-интерфейса, выполненных на русском языке. Доступ к печатным данным – с помощью специализированного программного обеспечения TOPAZ SCADA.

В «Журнале событий» устройства автоматически фиксируются время и даты наступления следующих событий:

- фактов параметрирования;
- фактов пропадания напряжения питания (основного, резервного);
- отключения питания;
- фактов коррекции времени в счетчике;
- попыток несанкционированного доступа;
- перезапусков устройства;
- изменения текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- результатов самодиагностики;
- фактов корректировки времени с фиксацией времени величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

В устройстве реализованы следующие меры защиты информации от несанкционированного доступа:

- Идентификация и аутентификация (ИАФ) путем доступа только при вводе корректных имени пользователя и пароля;
- Управление доступом (УПД) путем разделения пользователей по правам;
- Аудит безопасности (АУД) путем регистрации в журнале событий аутентификации (в том числе неудачных попыток);
- Обеспечение целостности (ОЦЛ) путем представления возможности проверки контрольных сумм установленного ПО.

В устройстве реализовано разграничение доступа к информации (по уровням ответственности). Обеспечение доступа к устройству возможно только после предъявления

идентификатора и личного пароля. Неуспешные попытки входа регистрируются в журнале событий. Возможность изменения данных, занесенных в журнал событий исключена.

1.5.1 Работа кнопок и индикаторов

После подачи питания производится инициализация устройства. В случае успешной инициализации, индикатор готовности **RDY** светится зеленым цветом (при старте свет стабильный, в процессе работы мигает зеленым цветом с частотой 1 Гц). В случае любой аварийной ситуации в процессе работы устройства, свечение индикатора готовности непрерывное или отсутствует.

Индикатор **PWR** говорит о наличии питания устройства.

Для исполнения HV для каждого БП предусмотрен индикатор **IN**, который говорит о наличии напряжения питания на соответствующем БП.

Индикатор готовности **RDY**:

- при нормальной работе устройства, индикатор мигает с частотой 1 Гц;
- в случае любой аварийной ситуации, свечение индикатора готовности непрерывное или отсутствует.

Индикаторы передачи информации по сети **T/Rn** (где n – номер соответствующего канала):

- при передаче данных по интерфейсу RS-485 светодиодный индикатор активен.

Индикаторы передачи информации по сети Ethernet **LANn** (где n – номер соответствующего канала):

- при передаче данных по интерфейсу Ethernet светодиодный индикатор активен.

2 РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА ПО ЧМИ

Работа (просмотр текущего состояния и журнала событий, конфигурирование) с устройством осуществляется с помощью графического WEB-интерфейса, доступ к которому осуществляется локально, через APM оператора, либо удаленно по сети Ethernet с помощью WEB-браузера.

В случае необходимости, работа с устройством также может осуществляться с помощью командной строки по протоколу SSH (доступ осуществляется по Ethernet) либо серийную консоль (доступ осуществляется по USB порту на лицевой стороне устройства).

WEB-интерфейс следует использовать в качестве основного способа работы с устройством, и использовать командную строку только в случае невозможности обнаружения устройства в сети или возникновения неполадок.

2.1 Web-интерфейс УСПД

2.1.1 Подключение к web-интерфейсу

Управление через web-интерфейс возможно через любой стандартный интернет-браузер, поддерживающий HTTP 1.0. Например, Opera, Firefox, IE или Chrome.

Для входа в web-интерфейс выполните следующие действия:

- подключите компьютер с помощью Ethernet-кабеля к разъему Ethernet устройства;
- откройте интернет-браузер;
- наберите в адресной строке интернет-браузера адрес устройства (по умолчанию **192.168.3.127** для порта LAN1).

При отсутствии неполадок, в окне интернет-браузера появится запрос авторизации (рисунок 1). Введите логин и пароль (по умолчанию: логин – **admin**, пароль – **admin**) и нажмите кнопку «ВОЙТИ» или клавишу «Enter».

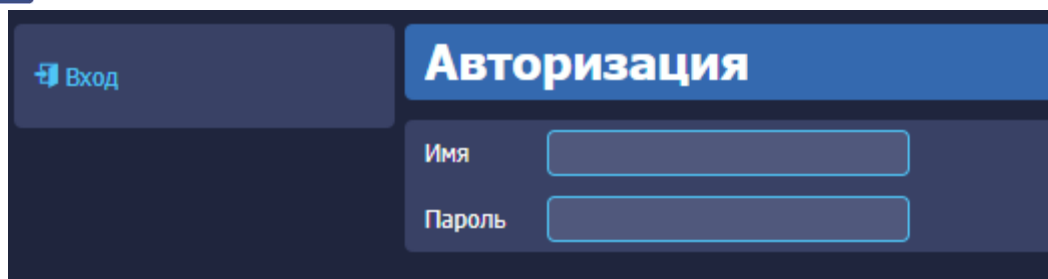


Рисунок 1 – Окно авторизации для доступа к web-интерфейсу



Примечание Компьютер и устройство должны находиться в одной подсети (адрес подсети устройства по умолчанию **255.255.255.0**). Адрес компьютера в подсети должен отличаться от адреса устройства, например **192.168.3.2**.

После корректного ввода логина и пароля открывается доступ к основному интерфейсу управления устройством (рисунок 2).



Примечание Неудачные попытки входа заносятся в журнал событий с указанием логина, введенного при попытке входа. После трех последовательных неудачных попыток входа, вход в систему устройства становится невозможен на 3 минуты.

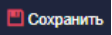


Рисунок 2 – Основное окно web-интерфейса (раздел «Главная»)

2.1.2 Работа с web-интерфейсом

Навигация по разделам web-интерфейса осуществляется через главное меню, расположенное в левой части окна web-браузера.

При переходе в раздел, происходит загрузка текущих данных и параметров данного раздела. В правом верхнем углу каждой области раздела расположена кнопка . Нажатие на данную иконку производит обновление текущих данных соответствующей области.

Для того, чтобы редактируемые изменения настроек текущего раздела вступили в силу, необходимо нажать кнопку , после чего на экране появится сообщение об изменении настроек и необходимости перезагрузки для вступления изменений в силу (рисунок 3).

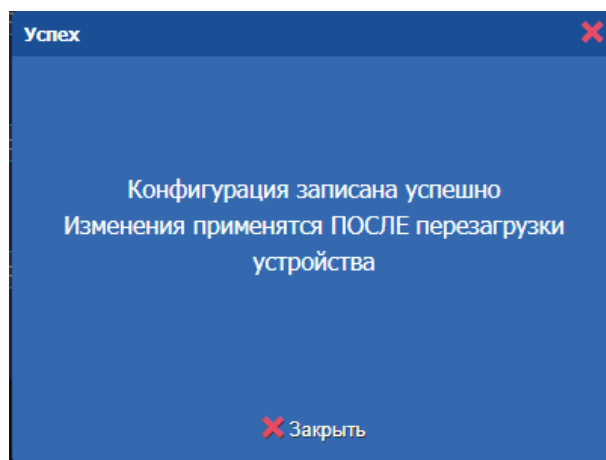
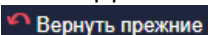


Рисунок 3 – сообщение о вступлении изменений после перезагрузки



ВНИМАНИЕ! ЛЮБЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ ВСТУПАЮТ В СИЛУ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПЕРЕЗАГРУЗКИ УСТРОЙСТВА. ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ НЕОБХОДИМО ВЫПОНИТЬ ПЕРЕЗАГРУЗКУ В РАЗДЕЛЕ ИНСТРУМЕНТЫ.

Для того, что бы отменить текущие несохраненные изменения, следует нажать кнопку . При наличии несохраненных настроек, в верхней части экрана загорится надпись: «Есть несохраненные изменения!», а напротив раздела с измененными, но не сохраненными, настройками будет отображена иконка .

При работе со списками для добавления нового элемента списка следует нажать на кнопку . Для удаления элемента списка следует нажать кнопку  напротив интересующего элемента списка.

2.1.3 Раздел «Главная»

В данном разделе выводится общая информация об устройстве.

Таблица 15 – Поля раздела «Главная»

Название	Описание
Системное время	Текущие дата и время устройства согласно UTC
Последняя перезагрузка	Дата и время последней перезагрузки согласно UTC
Время работы	Время работы устройства (дней)
Температура устройства	Температура внутри корпуса устройства
ЦП	Модель центрального процессора (ЦП) устройства
Загрузка ЦП	Уровень загрузки ЦП
Свободное ОЗУ	Количество свободной оперативной памяти
Хранилища	Уровень загрузки физических и виртуальных хранилищ.
Системное ПО	Версия программного обеспечения устройства
Метрологически значимое ПО	Версия метрологически значимой части ПО
Сборка интерфейса	Версия web-интерфейса

Название	Описание
GSM	Уровень сигнала GSM модема и IP-адрес сим карты, выдаваемый оператором сотовой сети (при наличии GSM модема в модификации)
Сетевые интерфейсы	Таблица интерфейсов Ethernet устройства (название, IP-адрес, текущее состояние). Количество интерфейсов может отличаться от количества портов устройства, в зависимости от выбранных настроек.
Статус GPS	Состояние работы ГЛОНАСС/GPS приемника (при наличии приемника сигналов GPS/ГЛОНАСС в модификации)
Системный лог	Лог событий устройства.

2.1.4 Раздел «Журнал событий»

В данном разделе отображен журнал событий устройства. В поле «показывать строк» можно задать количество событий на странице.

Пользователь может задать количество отображаемых событий в списке в области «показывать строк» либо дату начала отображения событий в области «начиная с даты».

Список событий устройства с описанием приведен в таблице Б.1 приложения Б настоящего
РЭ.

Также пользователь имеет возможность осуществить экспорт журнала событий в файл нажатием кнопки «Экспорт журнала событий».

Таблица 16 – Поля раздела «Журнал событий»

Название	Описание
Номер	Номер события
Дата	Дата события
Время	Время события
Тип	Идентификатор (тип) события.
Сообщение	Описание события
Модуль	Программный модуль источник события. Используется только для событий диагностики УСПД.
Версия	Версия модуля. Используется только для событий самодиагностики УСПД.

Просмотр журнала событий

Журнал событий

начиная с даты: 01.01.2020

показывать строк: 25 ▼

Номер	Дата	Время	Тип	Сообщение	Модуль	Версия
0	18.02.2020	08:55:33.000	0	Сброс журнала событий		
1	18.02.2020	08:51:04.000	1	Выключение. Причина(0): Пропало питание		
1	18.02.2020	08:55:33.000	1	Включение		
2	18.02.2020	08:55:34.002	20	Пароль установлен по умолчанию: root		
3	18.02.2020	08:55:31.000	7	Старт процесса: 638 MAIN MODULE	'tec-controls'	File version 1.0.7.5. Build without license protection
4	18.02.2020	08:55:31.000	7	Старт процесса: 839 LOAD LIBRARY	'dacservr.so'	File version 1.0.1.0
5	18.02.2020	08:55:31.000	7	Старт процесса: 852 LOAD LIBRARY	'tbind.so'	File version 1.0.4.0. COMPLETE_DATE: 2019-11-15_18:21:41_MSK
6	18.02.2020	08:55:31.000	7	Старт процесса: 871 LOAD LIBRARY	'event_log.so'	File version 1.1.3.2
7	18.02.2020	08:55:31.000	7	Старт процесса: 887 LOAD LIBRARY	'rtu232_s.so'	File version 1.1.2.1
8	18.02.2020	08:55:31.000	7	Старт процесса: 912 LOAD LIBRARY	'tcontrols.so'	File version 1.1.1.1. COMPLETE_DATE: 2019-12-16_18:44:01_MSK
9	18.02.2020	09:42:09.000	1	Выключение. Причина(0): Пропало питание		
9	18.02.2020	09:42:47.000	1	Включение		
10	18.02.2020	09:42:47.896	20	Пароль установлен по умолчанию: root		
11	18.02.2020	09:42:47.560	32768	Дискрет 2. Потеря связи(Значение = 0). Имя: Дискрет связи A1800_01316134 - A1800 номер 01316134 адрес 34		
12	18.02.2020	09:42:47.560	32773	Дискрет 100. Значение = 0. Состояние = 0x0. Имя: Обобщенный сигнал неисправности технических средств		
13	18.02.2020	09:42:48.869	32768	Дискрет 1. Установление связи(Значение = 1). Имя: Дискрет связи MERC230_25601699 - MERC230 номер 25601699 адрес 99		
14	18.02.2020	09:42:50.874	32768	Дискрет 2. Установление связи(Значение = 1). Имя: Дискрет связи A1800_01316134 - A1800 номер 01316134 адрес 34		
15	18.02.2020	09:42:51.198	32768	Дискрет 12. Установление связи(Значение = 1). Имя: Дискрет связи STEM300_19100029 - sdSTEM300 номер 19100029 адрес 19100029		
16	18.02.2020	09:42:51.000	17	Успешная авторизация: php(697): authentication success; username: admin		
17	18.02.2020	09:42:46.595	32774	Дискрет 221. Значение = 1. Состояние = 0x0. Имя: Дискретный вход 1		
18	18.02.2020	09:42:46.595	32775	Дискрет 222. Значение = 1. Состояние = 0x0. Имя: Дискретный вход 2		
19	18.02.2020	09:42:46.595	4	Корпусное время: 462 ms		
20	18.02.2020	09:42:46.595	32776	Дискрет 223. Значение = 1. Состояние = 0x0. Имя: Дискретный вход 3		
21	18.02.2020	09:42:46.595	32777	Дискрет 224. Значение = 0. Состояние = 0x0. Имя: Дискретный вход 4		
22	18.02.2020	09:42:46.595	32778	Дискрет 225. Значение = 0. Состояние = 0x0. Имя: Дискретный вход 5		
23	18.02.2020	09:42:46.595	32779	Дискрет 226. Значение = 0. Состояние = 0x0. Имя: Дискретный вход 6		
24	18.02.2020	09:42:45.000	7	Старт процесса: 193 MAIN MODULE	'tec-controls'	File version 1.0.7.5. Build without license protection

Экспорт журнала событий

Рисунок 4 – раздел «Журнал событий»

2.1.5 Раздел «События счетчиков»

В данном разделе отображены журналы событий счетчиков.

2.1.5.1 Данные по счётчикам

В данной области приведены журналы событий счетчиков, а также возможность задания режима опроса счетчика. Список событий счетчиков приведен в таблице Б.3 приложения Б настоящего РЭ.

Таблица 17 – Поля области «События счетчиков»

Название	Описание
Интерфейс №: n	Номер интерфейса, по которому опрашивается счетчик, где n – номер интерфейса.
Счетчики n	Количество счетчиков, опрашиваемых по данному интерфейсу, где n - количество.
№	Порядковый номер счетчика на данном интерфейсе.
Тип счетчика	Тип подключенного счетчика
С/Н	Серийный номер счетчика
№ канала	№ канала, по которому работает данный счетчик
Текущие измеренные данные	Запись в формате «число 1/число 2», где «число 2» - количество аналоговых параметров, измеряемых счетчиком, «число 1» - количество аналоговых параметров, считываемых УСПД для отображения.
Статус связи	Наличие связи со счетчиком
Дискрет блокировки	 «по расписанию» - счетчик опрашивается по расписанию. Если для счетчика не задано расписание, счетчик опрашивается в реальном времени.  «по запросу» - опрос счетчика возможен только по нажатию кнопки «Запросить данные от счётчика».
Действие	Кнопка «Показать/Скрыть». По нажатию данной кнопки происходит открытие (скрытие) области текущих значений, архивных данных и журналов событий для данного счетчика. Кнопка «Запросить данные от счётчика». Кнопка осуществляет опрос счетчика.
Текущие аналоговые данные счётчика	Текущие аналоговые данные счётчика
Текущие отображаемые данные счётчика	Текущие отображаемые данные счётчика
Архивные данные	Архивные данные счетчика. Архивные данные счётчиков группируются по типу архива.



Примечание Время событий, считанных из журналов счетчиков отображается в формате «ЧЧ:ММ:СС:МС». Если счетчик ведет запись событий с точностью до секунды, то при отображении времени события, считанного из журнала счетчика, в поле «МС» (миллисекунды) будет отображаться значение «000».

2.1.5.2 События связи по счётчикам

В данной области приведен журнал событий по счетчикам. Пользователь может задать количество отображаемых событий в списке в области «показывать строк» либо дату начала отображения событий в области «начиная с даты». Список событий связи по счетчикам приведен в таблице Б.2 приложения Б настоящего РЭ.

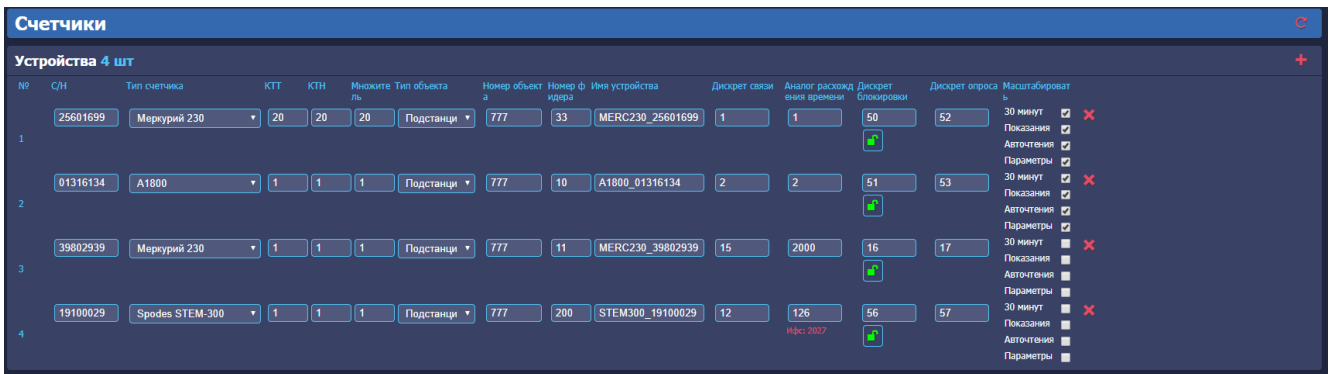
Также пользователь имеет возможность осуществить экспорт журнала событий по счетчикам в файл нажатием кнопки «Экспорт журнала связи по счетчикам».

Таблица 18 – Поле «События по связи по счётчикам»

Название	Описание
Номер	Порядковый номер события
Дата	Дата возникновения события
Время	Время возникновения события
Тип	Тип события
Описание	Описание события

2.1.6 Раздел «Счетчики»

Данный раздел предназначен для управления и просмотра состояния приборов учета, подключенных к устройству.



№	С/Н	Тип счетчика	КТТ	КТН	Множитель	Тип объекта	Номер объекта	Номер фидера	Имя устройства	Дискрет связи	Аналог расхождения времени	Дискрет блокировки	Дискрет опроса	Масштабировать
1	25601699	Меркурий 230	20	20	20	Подстанции	777	33	MERC230_25601699	1	1	50	52	30 минут Показания Автоотключение Параметры
2	01316134	А1800	1	1	1	Подстанции	777	10	A1800_01316134	2	2	51	53	30 минут Показания Автоотключение Параметры
3	39802939	Меркурий 230	1	1	1	Подстанции	777	11	MERC230_39802939	15	2000	16	17	30 минут Показания Автоотключение Параметры
4	19100029	Spodos STEM-300	1	1	1	Подстанции	777	200	STEM300_19100029	12	126	56	57	30 минут Показания Автоотключение Параметры

Рисунок 5 – раздел «Счетчики»

В таблице «Устройства» приведен список всех приборов учета, подключенных к устройству.

Таблица 19 – Столбцы таблицы «Устройства»

Название	Описание
№	Позиция
С/Н	Серийный номер
Тип счетчика	Тип подключенного счетчика
КТТ	Коэффициент трансформации тока
КТН	Коэффициент трансформации напряжения
Множитель	Множитель
Тип объекта	Тип объекта, на котором расположен счетчик
Номер объекта	Номер объекта.
Номер фидера	Номер фидера, на котором расположен счетчик
Имя устройства	Имя счетчика, задаваемое пользователем
Дискрет связи	Номер дискрета связи.
Аналог расхождения времени	Номер аналогового дискрета расхождения времени.

В таблице «Связь со счетчиками» отображается состояние приборов учета, подключенных к устройству.

Таблица 20 – Столбцы таблицы «Связь со счетчиком»

Название	Описание
№	Позиция
C/H	Серийный номер
Тип счетчика	Тип подключенного счетчика
№ RS485	Адрес в сети RS-485
Расхождение времени (сек)	Величина расхождения времени между счетчиком и временем сети
Статус дискрета чтения архива	
Статус связи	Наличие связи со счетчиком
Статус блокировки	

2.1.7 Раздел «Интерфейсы»

В данном разделе задаются параметры интерфейсов RS-485 подключенных счетчиков.

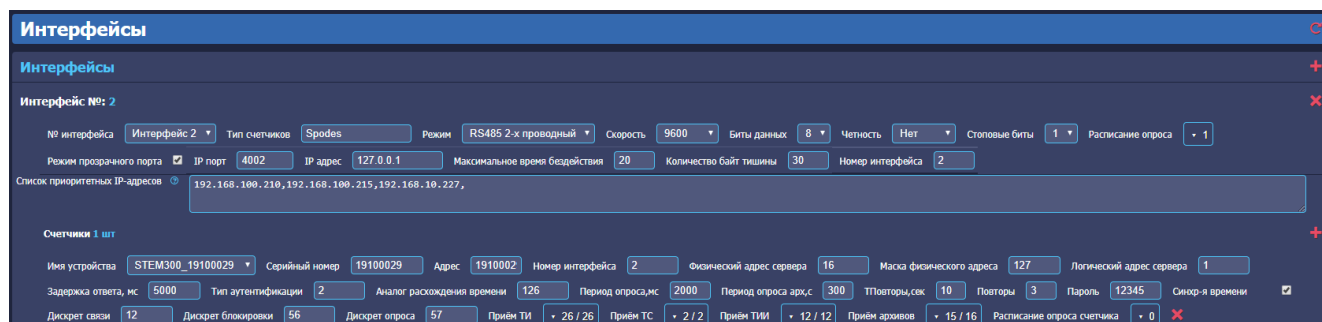


Рисунок 6 – Раздел «Интерфейсы»

Раздел содержит таблицу «Интерфейсы», в которой задаются параметры интерфейсов устройства.

Таблица 21 – Столбцы таблицы «Интерфейсы»

Название	Описание
№ интерфейса	Номер физического интерфейса RS-485 устройства.
Тип счетчика	Тип счетчика (счетчиков), подключенных к устройству по данному интерфейсу.
Режим	Режим передачи данных RS-485. По умолчанию: «2-х проводный».
Скорость	Скорость передачи данных интерфейса
Биты данных	Биты данных / Parity None Data bits
Четность	Параметр контроля четности / Parity
Стоповые биты	Стоповые биты / Stop bits
Расписание опроса	Раскрывает область «Расписание опроса счетчиков текущего интерфейса»
Режим прозрачного порта	Параметры режима «прозрачный порт» для подключения к интерфейсу Ethernet-устройств через преобразователь. Прозрачный режим обеспечивает прозрачную передачу данных между TCP портом данных прозрачного режима и портом RS-485 преобразователя.

Название	Описание
Параметры расписания опроса счетчиков	
Многократные опросы	Задаёт период времени в который УСПД будет осуществлять опрос счетчика. Задаётся время начала и окончания опроса. В данный период УСПД будет осуществлять опрос счетчика. Функция работает только, если параметр «Дискрет связи» счетчика задан «по расписанию». Допустимо создавать несколько периодов опросов для каждого интерфейса. Добавление периода осуществляется кнопкой . Удаление периода осуществляется кнопкой .
Однократные опросы	Задаёт момент времени, в который УСПД будет осуществлять однократный опрос счетчика. Функция работает только, если параметр «Дискрет связи» счетчика задан «по расписанию». Допустимо создавать несколько времен опроса для каждого интерфейса. Добавление осуществляется кнопкой . Удаление осуществляется кнопкой .
Параметры прозрачного порта	
IP порт	Прослушиваемый IP порт. 0 — сервер не запускается.
Максимальное время бездействия	Максимальное время бездействия, по прошествии которого все соединения переоткрываются заново. 0 — время бездействия не ограничено. Задаётся в секундах.
Количество байт тишины	Время тишины на линии [мкс]. Задаётся количеством байт. Временная задержка рассчитывается с учетом заданной скорости передачи данных и установленных байт тишины.
Список приоритетных IP-адресов	IP адреса прослушиваемого интерфейса. Пусто — прослушиваются все интерфейсы.
Счетчики	Список счетчиков, подключенных к данному интерфейсу. Добавление счетчика выполняется кнопкой , удаление – кнопкой .
Параметры счетчиков	
Имя устройства	Имя подключенного счетчика из таблицы «Устройства» раздела «Счетчики» (см. раздел 2.1.6). Для выбора доступны только счетчики, тип которых соответствует столбцу «Тип счетчика» параметров данного интерфейса.
Серийный номер	Серийный номер счетчика.
Адрес	Адрес счетчика в сети RS-485
Пароль	Пароль для подключения к счетчику (при необходимости)
Синхронизация времени	Задать, требуется ли синхронизировать время счетчика.
Параметры приема архивов	Какие из параметров опрашиваемого счетчика следует записывать в архив показаний счетчиков.

2.1.8 Раздел «Связь с верхним уровнем»

В данном разделе задаются параметры связи с верхним уровнем.

Таблица 22 – Связь с верхним уровнем»

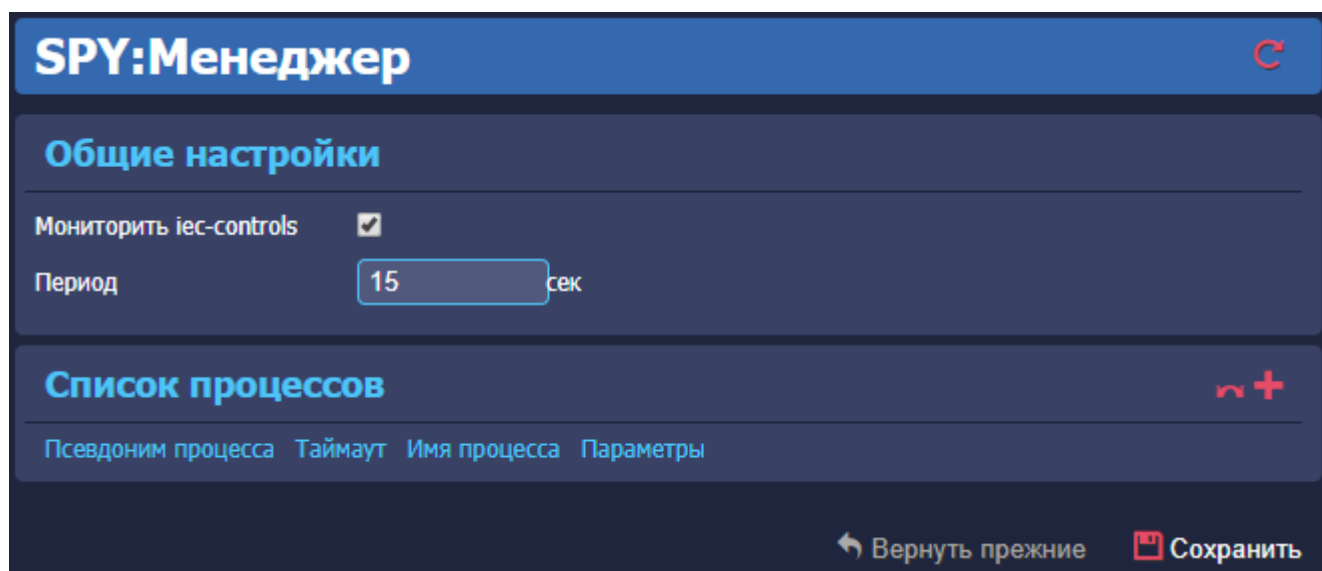
Название	Описание
Интерфейс	Выбор интерфейсов, по которым осуществляется связь с верхним уровнем.
Порт приема	Порт для доступа устройства верхнего уровня
Пароль RTU	Пароль для доступа устройства верхнего уровня

2.1.9 Раздел «SPY:Менеджер»

В данном разделе задаются параметры менеджера восстановления процессов.

Для включения мониторинга состояния сервиса iec-control включите опцию «Мониторить iec-controls». При включенной опции сервис iec-control будет восстановлен автоматически в случае, если произойдет его сбой. Параметр «Период» задает частоту опроса состояния iec-controls.

Кнопкой  можно добавить менеджер RS485-Ethernet бриджа. Кнопкой  можно добавить менеджер пользовательского процесса linux.


Рисунок 7 – Раздел «SPY:Менеджер»

2.1.10 Раздел «GSM»

Раздел предусмотрен только для модификаций GSM.

Данный раздел предназначен для настройки мобильного Интернета на устройстве при наличии в модификации функции GSM-модема. Параметры SIM-карт задаются независимо.

GSM

Sim1

Sim2

Общие

Задержка после смены состояния питания

5

Задержка после перезагрузки модема

5

Задержка после инициализации SIM

10

Задержка после инициализации PPP

4

Задержка между проверками состояния модема

1

Использование режима main

0

Переход в основной режим

30

Sim 1

Основная

Сеть GSM 2G/3G/LTE

3G

Код оператора сети

beeline

Имя пользователя для входа в сеть

beeline1

Пароль пользователя для входа в сеть

beeline

Сетевая точка доступа (APN)

internet.beeline.ru

Сервер для пинга

8.8.8.8

Количество неудачных пингов

10

Количество посылок в одном пинге

5

Sim 2

Основная

Сеть GSM 2G/3G/LTE

3G

Код оператора сети

mts

Имя пользователя для входа в сеть

mts

Пароль пользователя для входа в сеть

mts

Сетевая точка доступа (APN)

internet.mts.ru

Сервер для пинга

8.8.8.8

Количество неудачных пингов

10

Количество посылок в одном пинге

5

Вернуть прежние

Сохранить

Заводские

Рисунок 8 – Раздел «GSM»

Таблица 23 – Параметры SIM-карты

Поле	Описание
Общие параметры	
Задержка после смены состояния питания	Задержка (сек) на подключение к сетям GSM после включения устройства.
Задержка после перезагрузки модема	Задержка (сек) на подключение к сетям GSM после перезагрузки устройства.
Задержка после инициализации SIM	Задержка (сек) после инициализации SIM-карт устройства.
Задержка после инициализации PPP	Задержка (сек) после инициализации PPP.
Задержка между проверками состояния модема	Задержка (сек) между проверками состояния работы модема.
Использование режима main	Режим переключения Sim карт. 0 (по умолчанию)
Переход в основной режим	Задержка (сек) на переход в основной режим при восстановлении связи с основной Sim картой после потери связи.
Параметры Sim 1 (Sim 2)	
Основная	Является ли данная Sim-карта основной.
Сеть GSM 2G/3G/LTE	Выбор приоритетного режима работы с сотовыми сетями: LTE – работа в сети LTE; 2G – работа в сети 2G; 3G – работа в сети 3G.
Код оператора сети	Код оператора мобильной сети. Выбирается из списка или задается вручную.
Имя пользователя для входа в сеть	Имя пользователя для доступа в сотовую сеть провайдера
Пароль пользователя для входа в сеть	Пароль для доступа в сотовую сеть провайдера
Сетевая точка доступа (APN)	Имя сотовой сети (APN). Необходимо, если у SIM-карты корпоративный тариф или выделенная сотовая сеть внутри провайдера
Сервер для пинга	IP-адрес удаленного хоста для проверки работы соединения
Количество неудачных пингов	Количество неудачных ICMP запросов, приводящее к перезагрузке роутера.
Количество посылок в одном пинге	Количество ICMP пакетов отправляемых при проверке доступности IP-адреса удаленного хоста.

2.1.11 Раздел «GPS/ГЛОНАСС»

Раздел предусмотрен только для модификаций PTS. В данном разделе отображено состояние работы GPS/ГЛОНАСС приемника.

Таблица 24 – Описание полей раздела «GPS/ГЛОНАСС»

Настройка	Описание
Статус GPS	Состояние работы GPS/ГЛОНАСС приемника.
Статус антенны	Наличие подключенной антенны.
Активных спутников	Количество активных спутников GPS/ГЛОНАСС.

Настройка	Описание
Статистика по спутникам	Детальная статистика по активным спутникам.

2.1.12 Раздел «Сетевые настройки»

В данном разделе можно задать параметры Ethernet, а также посмотреть текущее состояние активных интерфейсов Ethernet.

В таблице «Изменение параметров» приведены параметры существующих интерфейсов Ethernet. Добавление нового интерфейса выполняется кнопкой . Удаление существующего интерфейса осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки  можно добавить альтернативный адрес интерфейса.

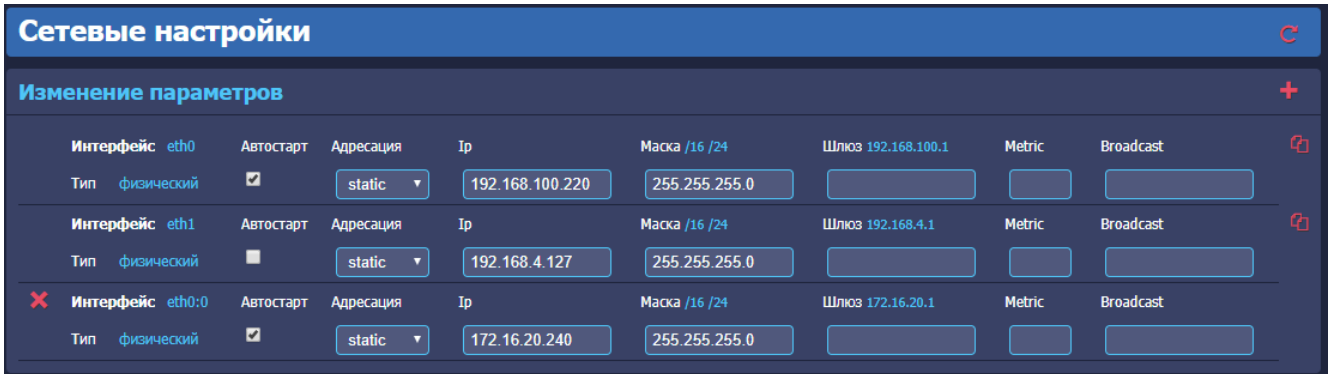


Рисунок 9 – Пример параметров интерфейсов Ethernet

Основные параметры интерфейсов Ethernet приведены в таблице ниже.

Таблица 25 – Основные параметры интерфейсов Ethernet

Название	Описание
Общие параметры	
Интерфейс	Имя интерфейса, задаваемое автоматически при добавлении.
Тип	Тип интерфейса, задаваемый при создании интерфейса. Физические интерфейсы привязаны к физическим портам Ethernet и их нельзя создавать или удалять.
Автостарт	Автоматический старт интерфейса при включении устройства
Адресация	Метод адресации: static (статический) – метод адресации интерфейсов по умолчанию. рекомендованный метод адресации, при котором интерфейсу задается статически выделенный IPv4 адрес. manual (вручную) – метод, используемый для описания интерфейсов, для которых нет настроек, применяемых по умолчанию. При данном методе, интерфейс настраивается вручную командами up и down , или сценариями из каталогов <i>/etc/network/if-*.d</i> . dhcp (DHCP-клиент) – метод, используемый для получения адреса через DHCP. Данный метод не рекомендован к использованию, так как при нем устройство имеет динамический IP-адрес
Параметры адресации метода static	
IP	IP-адрес устройства
Маска	Маска подсети
Шлюз	Шлюз интерфейса
Metric	Метрика шлюза, используемая для маршрута по умолчанию

Название	Описание
Broadcast	Широковещательный адрес, используемый для передачи широковещательных пакетов в сети
Параметры адресации метода dhcp	
Metric	Метрика шлюза, используемая для маршрутов.
Время аренды в часах	Запрашиваемое время аренды в часах.
Время аренды в секундах	Запрашиваемое время аренды в секундах.

При добавлении нового интерфейса необходимо задать его тип и параметры, после чего нажать кнопку «Записать». Пример окна добавления нового интерфейса приведен ниже.

Добавление нового интерфейса

Тип	Название	Тип адреса	Vlan id	Interface	Priority	Ip
vlan	eth0.5	static	5	eth0		192.168.1.100
Маска /16 /24	Шлюз 192.168.1.1	Mac	Metric	Broadcast		
255.255.255.0						

✓ Записать
✗ Удалить

Рисунок 10 – Окно добавления нового интерфейса

Параметры интерфейсов приведены в таблице ниже.

Таблица 26 – Параметры интерфейсов Ethernet

Название	Описание
Тип	Тип интерфейса: bridge – мост; vlan – виртуальная сеть (VLAN); prp – резервирование по протоколу PRP; hsr – резервирование по протоколу HSR; bond – агрегирование каналов Ethernet; rstp – RSTP; vrrp – VRRP.
Параметры bridge	
Slave 1 ... Slave n	Интерфейсы, объединенные в данный мост
bridge_stp	Задействовать ли stp для данного моста
Параметры vlan	
Vlan id	VLAN ID - идентификатор/номер виртуальной сети. У каждой VLAN должен быть уникальный идентификатор
Interface	Интерфейс данной VLAN
Priority	Приоритет VLAN при тегировании (0-7)
Mac	MAC-адрес (уникальный идентификатор) VLAN
Параметры prp	
Slave 1	Интерфейс 1 пары PRP
Slave 2	Интерфейс 2 пары PRP

Название	Описание
Параметры hsr	
Slave 1	Интерфейс 1 кольца HSR
Slave 2	Интерфейс 2 кольца HSR
Параметры bond	
Slave 1 ... Slave n	Интерфейсы, объединенные в единый канал
Тип	Режим агрегирования: balance-rr – последовательная передача пакетов с Slave 1 по Slave n; active-backup – активен один интерфейс, если активный интерфейс вышел из строя (link down), другой интерфейс заменяет активный; balance-xor – передача распределяется между интерфейсами на основе формулы «(MAC_источника XOR MAC_получателя) % число_интерфейсов». Один интерфейс работает с определённым получателем. Режим обеспечивает балансировку нагрузки и отказоустойчивость. broadcast – все пакеты передаются параллельно по всем интерфейсам; 802.3ad – Link Agregation; balance-tlb – входящие пакеты принимаются только активным сетевым интерфейсом, исходящий трафик распределен в зависимости от текущей загрузки интерфейсов; balance-alb – входящий и исходящий трафик распределен в зависимости от текущей загрузки интерфейсов.
Miimon	Частота наблюдения (MII link). Данное значение определяет как часто будет проверяться состояние соединения на каждом из интерфейсов.
Down delay	Время ожидания, прежде чем отключить slave в случае отказа соединения. Данная опция влияет на Miimon .
Up delay	Время ожидания, прежде чем включить slave после восстановления соединения. Данная опция влияет на Miimon .
Параметры rstp	
Slave 1 ... Slave n	Интерфейсы, объединенные в RSTP
Параметры vrrp	
ID	ID для виртуального роутера (VRID). Значение 0-255
Проверка (сек)	Частота, с которой устройством отправляются сообщения о своей активности.
Приоритет	Приоритет (Priority). Устройство с наибольшим приоритетом будет выбрано в качестве master и станет держателем virtual ip (адрес по которому с устройством будут связываться другие устройства в сети).

В поле «Текущее состояние устройства» отображены параметры и статистика работы активных интерфейсов, в примере ниже “eth0” – **LAN1**, “eth1” – **LAN2**, “lo” – **localhost**.


```

Текущее состояние устройства

eth0    Link encap:Ethernet  HWaddr 98:84:E3:03:3F:4C
        inet addr:172.16.4.60  Bcast:172.16.7.255  Mask:255.255.248.0
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:250442 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:3596 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:29169193 (27.8 MiB)  TX bytes:3717825 (3.5 MiB)
        Interrupt:175

eth1    Link encap:Ethernet  HWaddr 98:84:E3:03:3F:4E
        inet addr:192.168.8.88  Bcast:192.168.8.255  Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:2358 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:2358 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:0
        RX bytes:260082 (253.9 KiB)  TX bytes:260082 (253.9 KiB)

```

Рисунок 11 – Пример текущего состояния интерфейсов Ethernet

2.1.13 Раздел «NTP»

В данном разделе приведены настройки и статистика синхронизации по протоколу NTP.

Таблица 27 – Настройки NTP

Столбец	Описание
peer	Наличие соседнего сервера.
ip/url	Адрес NTP сервера к которому осуществляются запросы синхронизации.
prefer	Является ли данный сервер предпочитаемым.
burst	Посылать 8 пакетов вместо одного.
iburst	Ускорить начальный процесс синхронизации.
nomodify	Запретить удаленную настройку.
notrap	отправлять сообщение об исключении внешним серверам.
ignore	Запретить любые сообщения с указанного адреса.
minpoll	Минимальное время опроса сервера.
maxpoll	Максимальное время опроса сервера.
stratum	Stratum уровень устройства. Для устройств, синхронизирующих собственные часы непосредственно от систем ГЛОНАСС/GPS, данное значение, как правило, задается равным 1.
refid	Вышестоящий сервер.

В таблице «Синхронизация» области «Статистика» отображен список серверов точного времени, находящихся в одной сети с устройством.

Таблица 28 – Описание таблицы «Синхронизация»

Столбец	Описание
remote	IP-адрес удаленного сервера (из списка в конфигурационном файле) Перед IP-адресом сервера может стоять префикс, обозначающий следующее: * (звездочка) — устройство синхронизируется от данного источника; + (плюс) — сервер доступен в качестве источника синхронизации; - (минус) — использовать данный сервер в качестве источника синхронизации не рекомендуется; # (решетка) — выбран для синхронизации, но есть 6 лучших кандидатов; - X (крестик) — сервер недоступен; . (точка) — исключен из списка кандидатов из-за большого расстояния; пробел — слишком большой уровень, цикл или ошибка. Для локального сервера точного времени (приемник ГЛОНАСС/GPS данного устройства) вместо IP-адреса отображается текст «LOCAL(0)». В случае, когда приемник ГЛОНАСС/GPS данного устройства является источником синхронизации, он отображается как *LOCAL(0). Внутренний приемник ГЛОНАСС/GPS по умолчанию имеет Stratum 0.
refid	Reference ID сервера
st	Stratum сервера.
t	Тип пира (u- unicast, m- multicast)
when	Время последней синхронизации
poll	Время в секундах, за которое сервис NTP синхронизируется с пиром
reach	Доступность сервера – восьмеричное представление массива из 8 бит, отражающего результаты последних восьми попыток соединения с сервером. Значение 377 означает, что последние восемь запросов были успешны.
delay	Время задержки ответа от сервера
offset	Разница времени между локальным сервером и сервером синхронизации. Положительное значение означает, что локальные часы опережают часы удаленного сервера, отрицательное — отстают.
jitter	Дисперсия - мера статистических отклонений от значения смещения (поле offset) по нескольким успешным парам запрос-ответ. Меньшее значение дисперсии предпочтительнее, поскольку позволяет точнее синхронизировать время.

В поле **Статистика по клиентам** отображена статистика синхронизации по протоколу NTP клиентов, подключенных к устройству за последние 20 минут.



ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО УСТАНОВЛИВАТЬ ВРЕМЯ УСТРОЙСТВАМ МОДИФИКАЦИИ **PTS** (СО ВСТРЕННЫМ ПРИЕМНИКОМ ГЛОНАСС/GPS). УСТРОЙСТВА ДАННОЙ МОДИФИКАЦИИ САМИ ВЫСТАВЛЯЮТ СИСТЕМНОЕ ВРЕМЯ ОТ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ.

Для проверки факта синхронизации времени устройства необходимо:

- с помощью команды “date” зафиксировать текущее время на устройстве;
- с помощью команды “date” изменить время;
- с помощью команды “/etc/init.d/ntpd restart” перезапустить службу **ntpd** или перезапустить само устройство;
- с помощью команды “date” либо “ntpq -p” проверить, что время восстановилось.

2.1.14 Раздел «Общие настройки»

В данном разделе находятся общие настройки устройства. В нем можно задать источник синхронизации времени (NTP или Modbus RTU) и часовой пояс.

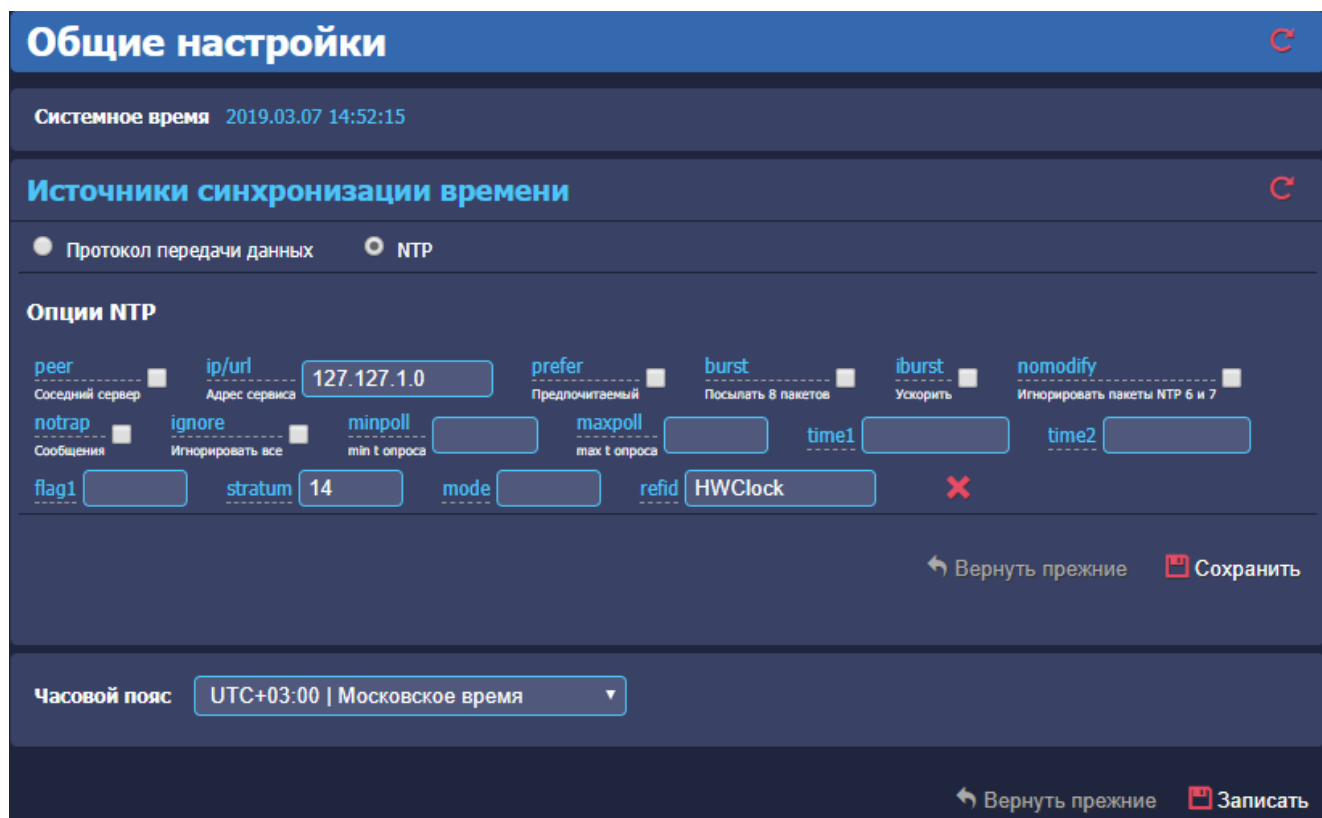


Рисунок 12 – Внешний вид раздела «Общие настройки»

2.1.15 Раздел «Пользователи»

Удалить пользователя (действие доступно только для администраторов) можно с помощью кнопки . Чтобы изменить пароль пользователя следует нажать кнопку .

Таблица 29 – Описание таблицы «Список активных пользователей»

Столбец	Описание
№	Порядковый номер
Логин	Имя пользователя
Роль	Права учетной записи: Администратор – пользователь может изменять параметры устройства, добавлять, удалять и задавать пароль учетных записей; Менеджер – пользователь может изменять только параметры устройства; Оператор – пользователь может просматривать параметры устройства без возможности редактирования.

По умолчанию в устройстве зарегистрирован пользователь **admin** (пароль **admin**, роль администратор).



Примечание WEB-интерфейс не допускает одновременный доступ к устройству нескольких пользователей с правами «Администратор» или «Менеджер».

2.1.16 Раздел «Инструменты»

Статусы служб

В данном поле отображен статус запущенных служб.

Ping host

Утилита для проверки соединения с удаленным узлом.

Чтобы проверить соединение:

- Введите IP-адрес удаленного узла в поле **Хост**;
- Введите лимит лога;
- Нажмите кнопку **Start**, и в поле **Лог** будет отображен результат проверки.

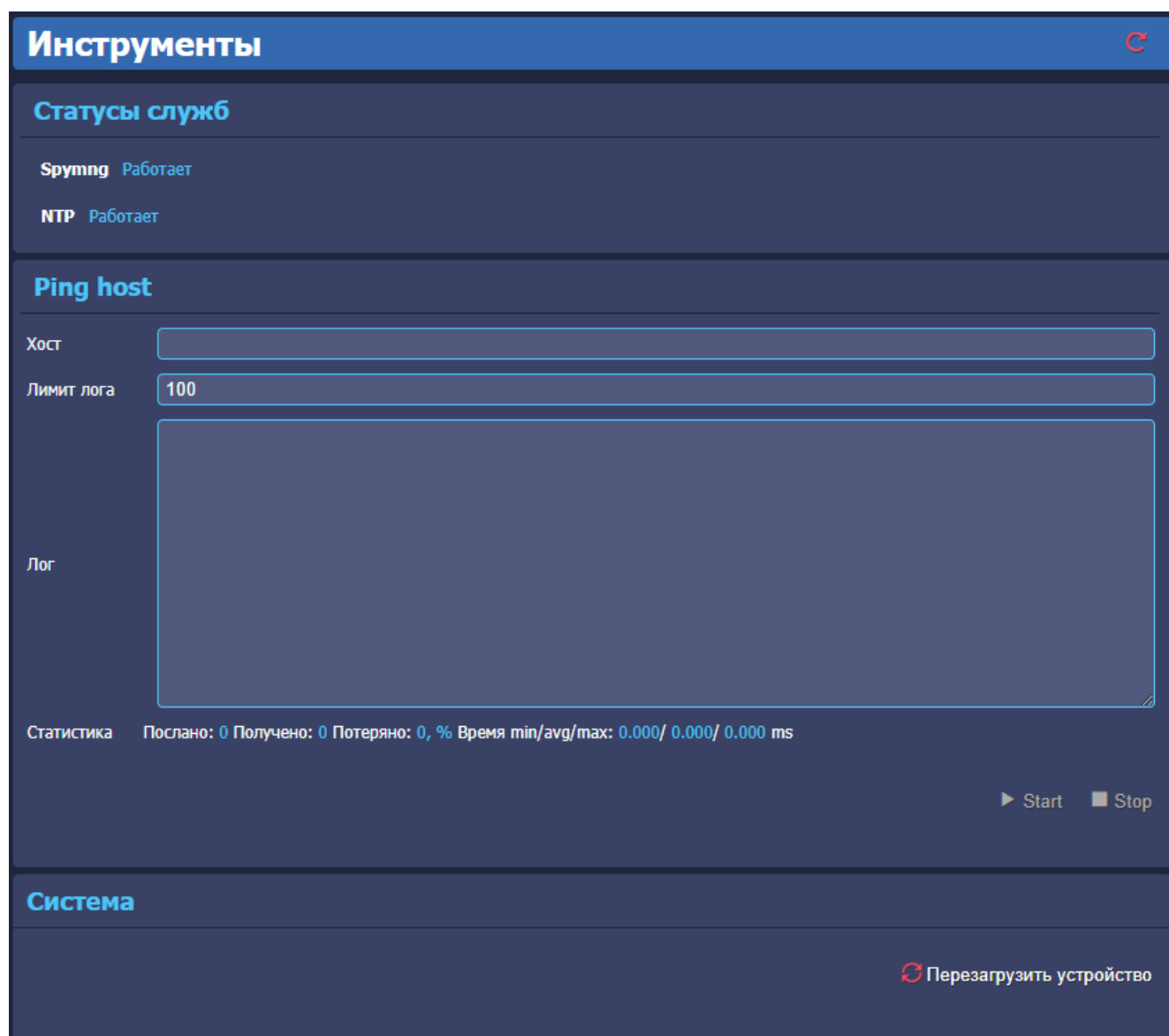


Рисунок 13 – Внешний вид раздела «Инструменты»

Перезагрузка

Для перезагрузки устройства нажмите кнопку .

2.1.17 Раздел «Конфигурирование»

В данном разделе можно задать имя и описание УСПД.

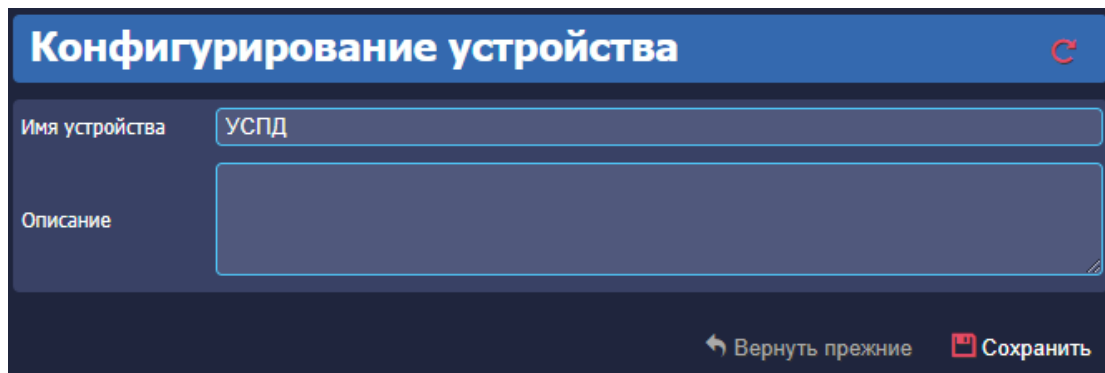


Рисунок 14 – Внешний вид раздела «Конфигурирование»

2.2 Конфигурирование с помощью командной строки

Конфигурирование устройства с помощью командной строки возможно через серийную консоль (порт USB на лицевой стороне устройства) либо через порт Ethernet по протоколу ssh.

Таблица 30 – Варианты доступа к настройкам устройства

Протокол	Описание	Требуемое ПО
SSH	Защищенный протокол передачи данных с шифрованием трафика при авторизации и работе с консолью.	UNIX – утилита ssh (стандартный SSH-клиент UNIX); Windows – PuTTY, WinSCP, openssh.
Серийная консоль	Подключение через консольный USB-порт устройства (virtual COM-port).	UNIX – утилита minicom; Windows XP – HyperTerminal (встроенное ПО); Windows 7, 8, 10 – PuTTY или аналог.

Конфигурирование устройства через SSH-соединение или серийную консоль можно осуществлять с помощью одной из терминальных программ. В приложении Б настоящего РЭ приведен пример подключения к устройству с помощью одной из таких программ.



ВНИМАНИЕ! ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ УСТРОЙСТВА РЕКОМЕНДУЕТСЯ УДЕЛИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НАСТРОЙКАМ ДОСТУПА ПО ПРОТОКОЛУ SSH. ОТ СЛОЖНОСТИ ПАРОЛЕЙ, РАЗРЕШЕНИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОРТОВ СЕТЕВЫХ СЛУЖБ, НАСТРОЕК МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА И ДРУГИХ НАСТРОЕК СЕТЕВЫХ СЛУЖБ ЗАВИСИТ БЕЗОПАСНОСТЬ УСТРОЙСТВА И ПОДКЛЮЧЕННЫХ К НЕМУ УСТРОЙСТВ.

Логин и пароль при заводских настройках следующие:

Логин (Login): **root**

Пароль (Password): root

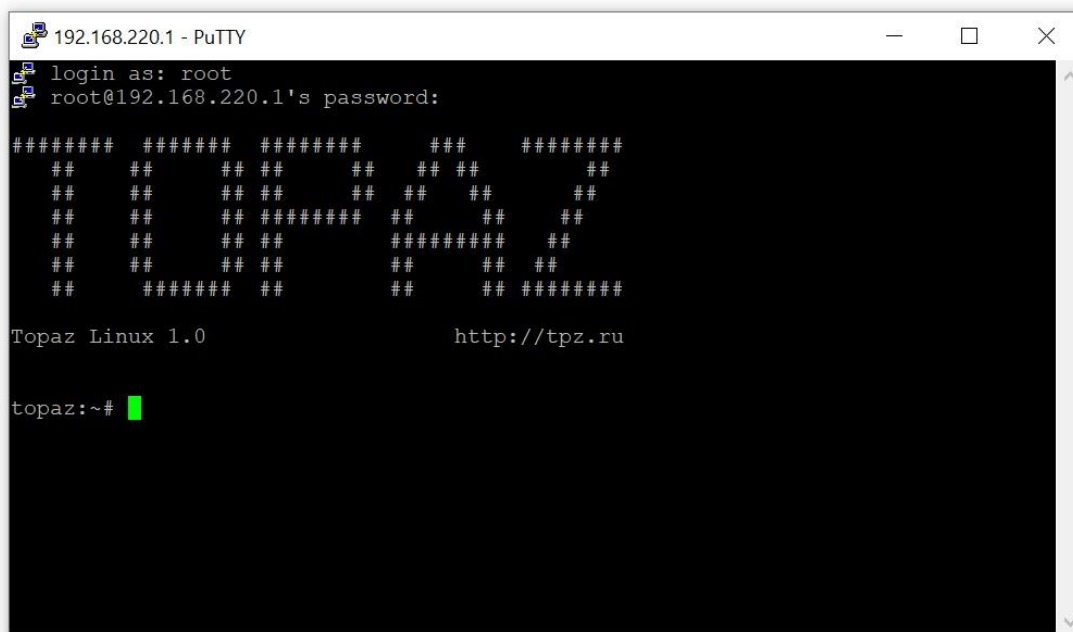


Рисунок 15 – Экран приветствия командной строки

2.2.1 Подключение через серийную консоль

При подключении устройства через консольный порт (USB) в системе появится виртуальный последовательный COM-порт, который можно использовать для соединения персонального компьютера с устройством. Для того, чтобы узнать номер порта, перейдите в «Диспетчер устройств» Windows и откройте вкладку «Порты». После чего, убедившись, что на устройство подано питание, соедините устройство с компьютером. Во вкладке «Порты» появится новый последовательный порт.

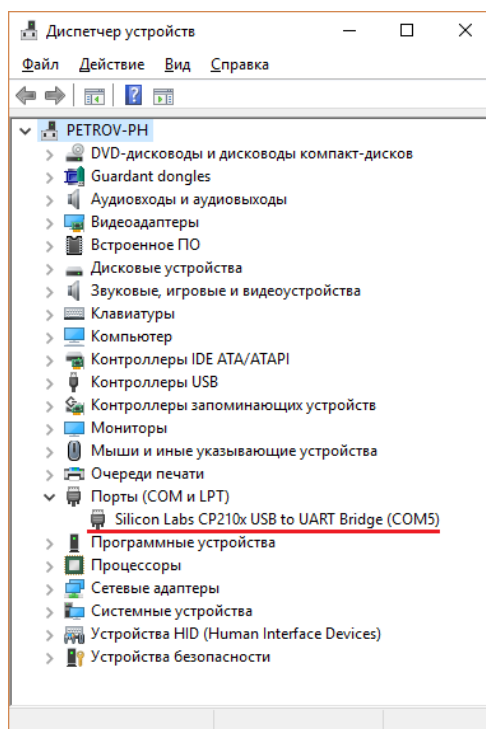


Рисунок 16 – Отображение устройства в диспетчере устройств Windows



Примечание Номер виртуального COM-порта присваивается операционной системой автоматически, поэтому на вашем компьютере он может отличаться от указанного в примере.

Последовательный порт консоли предоставляет пользователю удобный способ подключения к устройству, особенно при первом подключении и настройке устройства. Связь осуществляется по прямому последовательному соединению и пользователю не нужно знать IP адреса Ethernet-портов для того, чтобы подключиться к устройству.

Параметры передачи данных по виртуальному COM-порту приведены в таблице ниже.

Таблица 30 – Параметры соединения с устройством по виртуальному COM-порту

Параметр	Значение
Скорость передачи / Baudrate	115 200 bps
Биты данных / Parity None Data bits	8
Стоповые биты / Stop bits	1
Контроль четности / Parity	None
Управление потоком / Flow Control	None

2.2.2 Подключение через порт Ethernet по протоколу SSH

При подключении устройства к персональному компьютеру через Ethernet используются следующие настройки LAN:

порт LAN#1 192.168.3.127

порт LAN#2 192.168.4.127

макса подсети: 255.255.255.0

2.2.3 Основные команды командной строки

Основные команды командной строки приведены в таблице ниже.

Таблица 31 – Основные команды работы с устройством

Команда	Краткое описание
dmesg	Просмотр лога ядра системы
ifconfig	Просмотр статуса сетевых интерфейсов
logread	Отобразить сообщения кругового буфера syslog
ping	Послать IPv4 ICMP эхо-запрос на указанный хост
poweroff	Выключить систему
reboot	Перезагрузка

2.2.3.1 dmesg

Команда **dmesg** предназначена для вывода сообщений ядра системы при загрузке операционной системы.

Синтаксис:

dmesg [-c] [-n <уровень>] [-s <размер>]

Таблица 32 – Опции команды dmesg

Опция	Описание
-c	Очистить содержимого кольцевого буфера после вывода на экран.
-n <уровень>	Задать <i>уровень</i> выводимых сообщений. -n 1 – выводить только тревожные сообщения

Опция	Описание
-s <размер>	Использовать буфер заданного <i>размера</i> для буфера сообщений. (По умолчанию 16392 байт)

Пример использования:

Вывести на экран последние события ядра и очистить буфер логирования

dmesg -c

2.2.3.2 ifconfig

Команда **ifconfig** предназначена для просмотра статуса сетевых интерфейсов. Данная команда позволяет получить информацию о состоянии интерфейса связи или всех интерфейсов связи системы. Команду **ifconfig** следует использовать, например, когда необходимо узнать IP-адреса сетевых интерфейсов устройства (Если IP-адреса по умолчанию были изменены на пользовательские). Команда **ifconfig** является стандартной утилитой Linux.



Примечание При перезагрузке системы все изменения, внесенные в атрибуты интерфейса с помощью команды **ifconfig**, будут потеряны.

Синтаксис:

ifconfig [-a] [<интерфейс>] [параметры]

Таблица 33 – Опции команды ifconfig

Опция	Описание
-a	Данная опция влияет на все проинициализированные сетевые интерфейсы в системе. При использовании без параметров показывает информацию обо всех сетевых интерфейсах, установленных в системе. При использовании с любой из допустимых опций ifconfig, вносимые изменения будут выполняться для всех инициализированных интерфейсов.

Таблица 34 – Параметры команды ifconfig

Параметры	Описание
up	Включить интерфейс. Данное действие происходит автоматически при установке первого адреса интерфейса.
down	Отключить интерфейс. Если интерфейс помечен как отключенный, устройство перестает пересылать через него сообщения. Данное действие не отключает автоматические маршруты, использующие данный интерфейс.
netmask <маска>	(только inet) Задать часть адреса, зарезервированную для деления сетей на подсети.
<адрес>	Задает адрес соответствующего устройства на другом конце при связи типа точка-точка.
broadcast <адрес>	(только inet) Задает <i>адрес</i> , используемый для отправки широковещательных сообщений в сети.
pointtopoint <адрес>	Включает режим точка-точка интерфейса, что обеспечивает прямую связь между данным устройством и устройством на заданном <i>адресе</i> без посторонних слушателей.

Параметры	Описание
dstaddr <адрес>	Задаёт удаленный IP-адрес для соединения типа точка-точка (например PPP).
metric <NN>	Задаёт метрику интерфейса.
mtu <NN>	Задаёт максимальный объём данных, который может быть передан протоколом за одну итерацию (Maximum Transfer Unit, сокр. MTU) для данного интерфейса.
trailers	(только inet) Флаг, задающий использование нестандартной инкапсуляции inet пакетов на уровне связи.
arp	Включает использование протокола разрешения адреса (Address Resolution Protocol) при сопоставлении адресов на уровне сети и адресов на уровне связи (используется по умолчанию).
allmulti	Включает/отключает режим all-multicast. Если включено, то все многоадресные пакеты в сети будут приниматься интерфейсом.
multicast	Задаёт флаг multicast интерфейса. Как правило использование данной опции не требуется, так как данный флаг задается автоматически.
promisc	Включает/отключает «неразборчивый» режим (Promiscuous mode) на данном интерфейсе. Если включено, то интерфейс будет получать все пакеты данных из сети.
txqueuelen <NN>	Задаёт длину очереди передачи устройства.

Имена интерфейсов:

Интерфейс «внутренней петли» (loopback) коммутатора имеет имя **lo** и адрес по умолчанию 127.0.0.1.

Порт конфигурирования коммутатора LAN 1 имеет имя **eth0**

Порт конфигурирования коммутатора LAN 2 имеет имя **eth1**

Примеры использования:

Отобразить все интерфейсы Ethernet устройства:

ifconfig -a

Включить интерфейс eth1

ifconfig eth1 up

Назначить IP-адрес 192.168.2.1 для интерфейса eth1

ifconfig eth1 192.168.2.1 netmask 255.255.255.0 up

2.2.3.3 logread

Команда **logread** предназначена для вывода сообщений кольцевого буфера syslog.

Синтаксис:

logread [-f]

Таблица 35 – Опции команды logread

Опция	Описание
-f	Выводить сообщения на экран по мере их появления

Пример использования:

Вывести на экран все сообщения буфа syslog и включить вывод новых сообщений по мере их появления

logread -f

2.2.3.4 ping

Команда **ping** предназначена для отправки ICMP эхо-запроса на указанный хост.

Синтаксис:

ping [-c <NN>] [-s <размер>] [-q] <хост> [-I <интерфейс>] <интерфейс>

Таблица 36 – Опции команды ping

Опция	Описание
-c <NN>	Послать <i>NN</i> запросов
-s <размер>	Послать объем данных указанного <i>размера</i> (по умолчанию 56 байт)
-q	«Тихий режим», выводит на экран информацию во время начала отправки данных и по завершению.
-I <интерфейс>	Выбрать исходящий <i>интерфейс</i>

Пример использования:

Отправить IPv4 эхо-запрос в виде одного ICMP пакета размером 500 В на адрес 10.0.0.1.

ping -c 1 -s 500 10.0.0.1

2.2.3.5 poweroff

Команда **poweroff** предназначена для выключения устройства без снятия питания. Для включения устройства используйте кнопку RB на лицевой панели либо снимите и снова подайте питание на устройство.

Синтаксис:

poweroff [-d <задержка>] [-n] [-f]

Таблица 37 – Опции команды poweroff

Опция	Описание
-d <задержка>	Задержка перед выключением (задается в секундах)
-n	Без вызова команды sync
-f	Принудительное выключение (без ожидания завершения работы устройства)

Пример использования:

Выключение устройства.

poweroff

2.2.3.6 reboot

Команда **reboot** предназначена для перезагрузки устройства.

Синтаксис:

reboot [-d <задержка>] [-n] [-f]

Таблица 38 – Опции команды reboot

Опция	Описание
-d <задержка>	Задержка перед перезагрузкой (задается в секундах)
-n	Без вызова команды sync
-f	Принудительная перезагрузка (без ожидания завершения работы устройства)

Пример использования:

Перезагрузка устройства через 5 секунд.

reboot -d 5

3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Устройство может использоваться в составе информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) в качестве устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Область применения устройства в качестве УСПД – энергообъекты розничного рынка электроэнергетики, учет энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. Устройства устанавливаются на подстанциях, в распределительных щитах промышленных предприятий, жилых и офисных зданий.

Так как устройство используется в составе систем АСКУЭ, АИИС и АСУ, необходимым условием при внедрении и эксплуатации является наличие проекта системы с указанием всех применяемых приборов учета и телемеханики, а также их системных параметров (адреса/идентификаторы приборов учета, скорости обмена, расположение на местности и т.д.). Также должен быть произведен расчет информационной емкости приборов учета и телемеханики, и каналов связи с учетом объема и типов требующихся данных, а также скоростей по всем используемым каналам связи и интерфейсам. Наличие указанной информации позволит корректно установить параметры устройства, обеспечив надежную работу всей системы в целом.

При использовании устройства, до ввода в эксплуатацию необходимо произвести параметрирование и установить изменяемые параметры в соответствии с рабочей документацией на систему учета.

Устройство подключается к сети передачи данных IP/Ethernet системы через стандартные RJ-45 или оптические разъемы (в зависимости от модификации). В устройстве реализована возможность соединения с использованием протоколов резервирования при необходимости резервирования канала Ethernet.

Устройство устанавливается в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды – помещения, специализированные шкафы и стойки. Монтаж устройства осуществляется в стойку 19" (монтажный кронштейн высотой 3U) или на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм).

При установке антенны приема сигналов спутниковых систем (исполнение PTS) следует учитывать, что сигнал от спутников ГЛОНАСС (GPS) можно получить только если в пределах прямой видимости от антенны до спутника нет зданий и прочих преград. Устанавливать антенну следует с наиболее свободным видом на экватор, так как при недостаточной видимости, устройство может не выйти на рабочий режим, особенно, когда для определения положения найдено менее четырех спутников.

4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Вся обязательная информация по маркировке нанесена на лицевой и боковой панели. Маркировка выполнена на русском языке в соответствии с ГОСТ 12.2.091 способом, обеспечивающим ее сохранность на все время эксплуатации устройства. Перечень информации, содержащейся в маркировке на лицевой панели:

- наименование и условное обозначение;
- назначение светодиодов устройства;
- назначение клеммных соединений и разъемов устройства.

Перечень информации, содержащейся в маркировке на боковой панели:

- наименование и условное обозначение;
- товарный знак;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;
- обозначение типа изделия;
- климатическое исполнение;
- назначение клемм разъема T-BUS.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам корпус устройства должен быть опломбирован путем нанесения саморазрушающейся наклейки.

5 УПАКОВКА

Устройства размещается в коробке из гофрированного картона.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с устройством.

В потребительскую тару вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание устройства заключается в профилактических осмотрах.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- проверка обрыва или повреждения изоляции проводов и кабелей;
- проверка надежности присоединения проводов и кабелей;
- проверка отсутствия видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе устройства.

Периодичность профилактических осмотров устройства устанавливается потребителем, но не реже 1 раз в год.

Эксплуатация устройства с повреждениями категорически запрещается.

Гарантийный срок эксплуатации 5 лет.

Поставка ЗИП, ремонт и/или замена любого блока оборудования с даты окончания гарантийного срока, не менее 20 лет. Срок поставки ЗИП для оборудования с момента поставки договора на их покупку, не более 6 месяцев.

В процессе эксплуатации устройства по окончании межповерочного интервала необходимо проводить калибровку/поверку в соответствии с Методикой поверки.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование устройств должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя любым видом транспорта, защищающим от влияний окружающей среды, в том числе авиационным в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов.

Упаковка завода-изготовителя обеспечивает защиту изделия от климатических и механических повреждений при погрузочно-разгрузочных работах, хранении и транспортировании.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных устройств должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Укладывать упакованные устройства в штабели следует с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта, чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических перегрузках.

При погрузке и выгрузке запрещается бросать и кантовать устройства.

После продолжительного транспортирования при отрицательных температурах приступать к вскрытию упаковки не ранее 12 часов после размещения устройств в отапливаемом помещении.

Устройства следует хранить в невскрытой упаковке предприятия-изготовителя на стеллаже в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении, при этом в атмосфере помещения должны отсутствовать пары агрессивных жидкостей и агрессивные газы.

Условия транспортирования соответствуют группе 5 по ГОСТ 15150:

- температура транспортирования от -50 до +70 °С;
- Атмосферное давление 84-106,7 кПа;
- значение относительной влажности воздуха: верхнее 100% при 30°С.

Устройство выдерживает транспортную тряску:

- число ударов в минуту 80-120
- максимальное ускорение 30 м/с²
- продолжительность воздействия 1 ч

Средний срок сохранности в потребительской таре в отапливаемом помещении, без необходимости консервации - не менее 2 лет.

Условия хранения 2 (С)

- Температура окружающего воздуха, °С от – 50 до + 40
- Верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при 25 °С

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Устройства не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Устройства не содержат драгоценных и редкоземельных металлов.

После окончания срока службы, специальных мер по подготовке и отправке устройств на утилизацию не предусматривается.

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

9.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

К эксплуатации устройства должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и обладающие базовыми знаниями в области средств вычислительной техники.

Устройство может размещаться вне взрывоопасных зон в помещении, а также в шкафах на опоре ЛЭП. Допустима установка в ограниченных пространствах (в шкафах, отсеках, панелях) как на стандартных панелях, так и в специализированных шкафах в стойку 19" (монтажный

кронштейн высотой 3U) или на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм). При этом устройство должно быть защищено от прямого воздействия атмосферных осадков. Рабочее положение – вдоль DIN-рейки.

Подключение или отключение всех ответных частей соединителей не требует подключения или отключения соседних соединителей или демонтажа конструктивных элементов, кроме элементов, обеспечивающих электробезопасность.

Для нормального охлаждения устройства, а также для удобства монтажа и обслуживания, при монтаже устройства сверху и снизу необходимо предусмотреть свободное пространство не менее 40 мм. Принудительная вентиляция не требуется.



- Производитель не несет ответственность за ущерб, вызванный неправильным монтажом, нарушением правил эксплуатации или использованием оборудования не по назначению.
- Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания оборудования необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».
- Монтаж и эксплуатацию оборудования должен проводить квалифицированный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3 и аттестованный в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В.
- На лице, проводящем монтаж, лежит ответственность за производство работ в соответствии с настоящим руководством, требованиями безопасности и электромагнитной совместимости.
- В случае возникновения неисправности необходимо отключить питание от устройства, демонтировать и передать его в ремонт производителю.

9.2 Монтаж

9.2.1 Подготовка к монтажу

Распаковывание устройства следует производить после выдержки упаковки в нормальных условиях не менее двух часов.

При распаковывании следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку;
- из коробки извлечь:
 - вкладыш;
 - комплект монтажный;
 - устройство.
- произвести внешний осмотр устройства:
 - проверить отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и внешних разъемов;
 - внутри устройства не должно быть незакрепленных предметов;
 - изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
 - маркировка устройства, комплектующих изделий должна легко читаться и не иметь повреждений.

9.2.2 Установка на DIN-рейку

Устройство устанавливается в стойку 19" (монтажный кронштейн высотой 3U) или на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм) в следующей последовательности:

- корпус устройства ставится на рейку, цепляясь верхними выступами;
- корпус опускается вниз относительно верхнего выступа до щелчка.



ВНИМАНИЕ! МОНТАЖНАЯ РЕЙКА (МОНТАЖНЫЙ КРОНШТЕЙН) ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНА.

9.2.3 Внешние подключения

Внешние подключения осуществляются с помощью разъемов MSTBT 2,5/4-ST проводами сечением до 1,5 мм².



Рисунок 17 – Внешний вид разъема MSTBT 2,5/4-ST

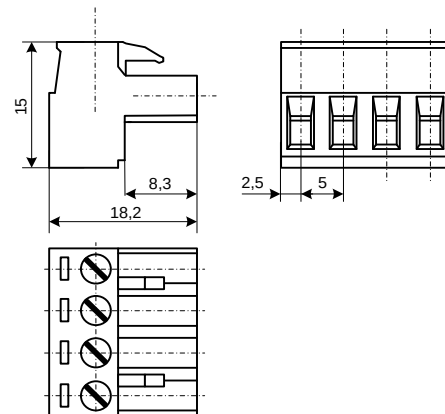


Рисунок 18 – Габаритные размеры разъема MSTBT 2,5/4-ST



ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КЛЕММАМ УСТРОЙСТВА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕРКЕ ГОТОВНОСТИ К РАБОТЕ ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЙ, КРЕПЛЕНИЕ КЛЕММНИКОВ.

9.2.4 Шина T-BUS

Шина T-BUS представляет собой 5-ти проводную шину, составляемую из произвольного количества единичных T-образных шинных соединителей ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81, крепящихся к DIN-рейке с помощью защелок.

Шина T-BUS предназначена для обеспечения питания установленных на ней устройств TOPAZ. Установленные на шине T-BUS устройства, поддерживающие передачу данных по интерфейсу RS-485, также объединяются в единую линию связи RS-485 типа «общая шина».

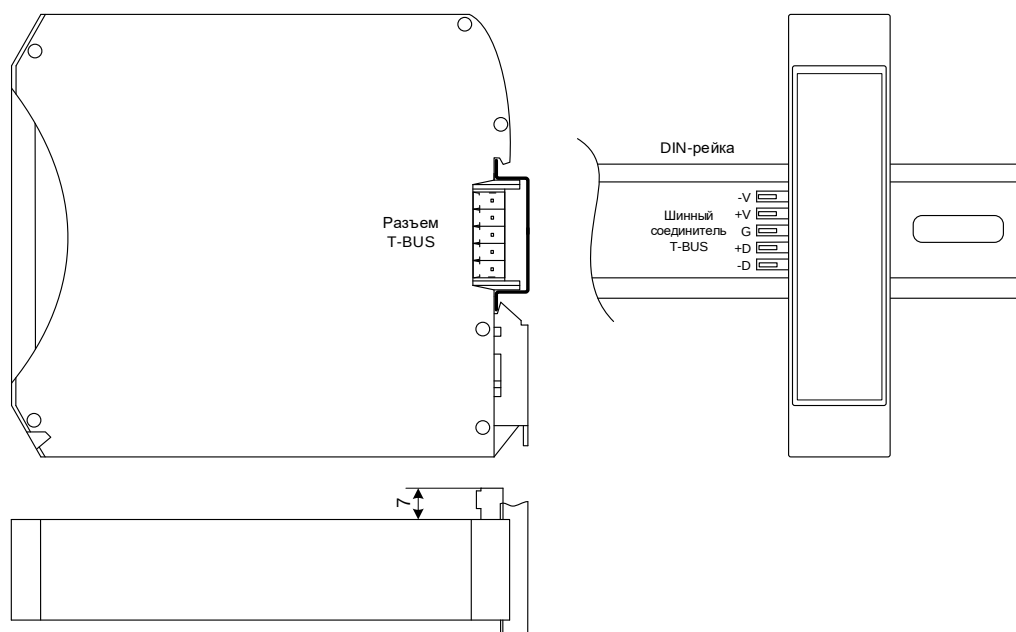


Рисунок 19 – Размещение устройства на DIN-рейке с шиной T-BUS



ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ УСТРОЙСТВА НА ШИНУ T-BUS НЕОБХОДИМО КОНТРОЛИРОВАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ ШИННОГО СОЕДИНИТЕЛЯ T-BUS ОТНОСИТЕЛЬНО РАЗЪЕМА T-BUS НА ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЕ КОРПУСА.

Для подключения к шине T-BUS монтажных проводов используются штекеры MC 1,5/5 ST 3,81 и IMC 1,5/5 ST 3,81. На рисунке ниже приведен внешний вид шиты T-BUS в сборе, где:

- A – шинный соединитель ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81
- B – штекер MC 1,5/5-ST-3,81
- C – штекер IMC 1,5/5-ST-3,81

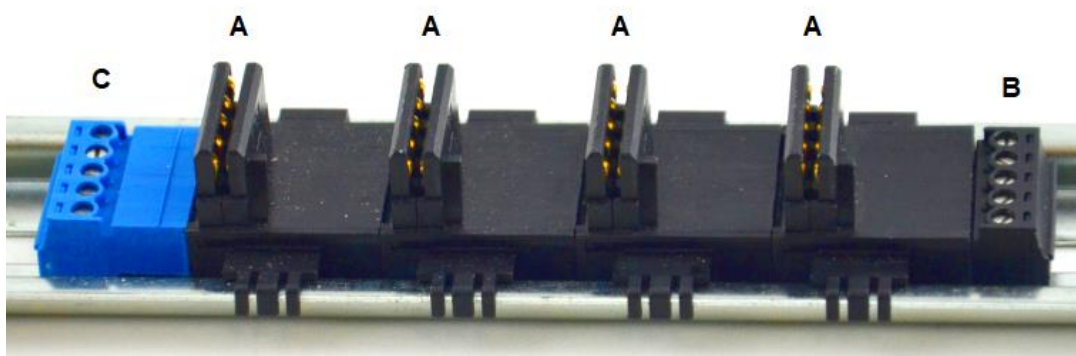


Рисунок 17 – Внешний вид шины T-BUS



Примечание Штекер IMC 1,5/5-ST-3,81 не входит в стандартный комплект поставки устройства.

9.2.5 Подключение питания

Количество и тип каналов питания устройства зависят от исполнения по питанию, согласно заказной кодировке. При наличии напряжения питания на канале питания загорится индикатор PWR.

При подключении источника питания постоянного тока к каналу питания 220 В, полярность значения не имеет.

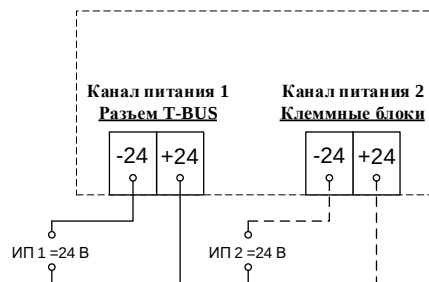


Рисунок 18 – Схема подключения питания каналов 24В

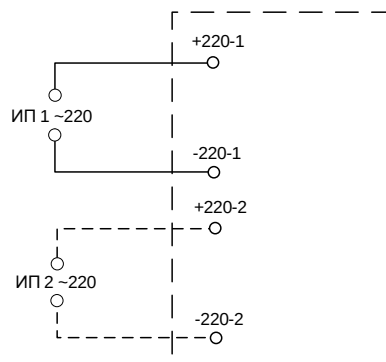


Рисунок 19 – Схема подключения питания каналов 220В



ВНИМАНИЕ! ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПИТАНИЯ 24 В И 220 В НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ! СЕТЬ ПИТАНИЯ ($\approx$ /= 220 В) ДОЛЖНА ИМЕТЬ ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

9.2.5.1 Подача питания на шину T-BUS

Рекомендуемое напряжение питания шины T-BUS 24 В. Подача питания на шину T-BUS осуществляется одним из следующих способов:

- от внешнего источника питания, подключенного к шине с помощью штекера;
- от источника питания TORAZ, установленного на шине.



ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТОБЫ НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШИНЫ T-BUS ВХОДИЛО В ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН ПИТАНИЯ ДЛЯ КАЖДОГО УСТРОЙСТВА TORAZ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ШИНЕ. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И ДОПУСТИМЫЕ ДИАПАЗОНЫ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ TORAZ ПРИВЕДЕНЫ В РУКОВОДСТВАХ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.



ВНИМАНИЕ! НЕДОПУСТИМО ПОДАВАТЬ ВНЕШНЕЕ НАПЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ 110/220 В НА ШИНУ T-BUS, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЕТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ К НЕЙ УСТРОЙСТВ.

9.2.6 Подключение к сети Ethernet

Подключение к сети Ethernet осуществляется, используя промышленные коммутаторы, объединенные в локальную технологическую сеть с кольцевой или иной топологией (рекомендуется применять экранированные кабели и патч-корды).

9.2.6.1 Подключение оптоволоконных портов Ethernet

При подключении устройства по оптическому интерфейсу Ethernet используется две оптоволоконные линии. Одна из оптических линий используется для передачи от устройства 1 к устройству 2, а другая от устройства 2 к устройству 1, формируя, таким образом, полнодуплексную передачу данных.

Необходимо соединить Tx-порт (передатчик) устройства 1 с Rx-портом (приемник) устройства 2, а Rx-порт устройства 1 с Tx-портом устройства 2. При подключении кабеля рекомендуется обозначить две стороны одной и той же линии одинаковой буквой (А-А, В-В, как показано ниже).

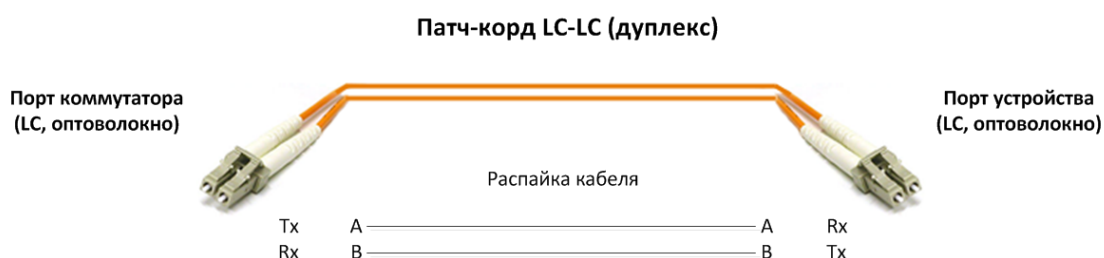


Рисунок 20 – Схема подключения оптоволоконного кабеля



ВНИМАНИЕ! УСТРОЙСТВО ЯВЛЯЕТСЯ ПРОДУКТОМ КЛАССА CLASS 1 LASER/LED. ИЗБЕГАЙТЕ ПРЯМОГО ПОПАДАНИЯ В ГЛАЗ ИЗЛУЧЕНИЯ LASER/LED.

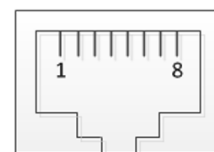
9.2.6.2 Подключение Ethernet-портов 10/100 BaseT(X)

Порты 10/100BaseTX, расположенные на передней панели, используются для подключения Ethernet-устройств.

На рисунке ниже схема расположения контактов для портов MDI (подключение устройств пользователя) и MDI-X (подключение коммутаторов/концентраторов), а также показана распайка прямого и перекрестного Ethernet-кабелей.

Таблица 39 – Назначение контактов

Контакт	Сигнал
порт MDI	
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
6	Rx-
порт MDI-X	
1	Rx+
2	Rx-
3	Tx+
6	Tx-



8-контактный порт RJ45

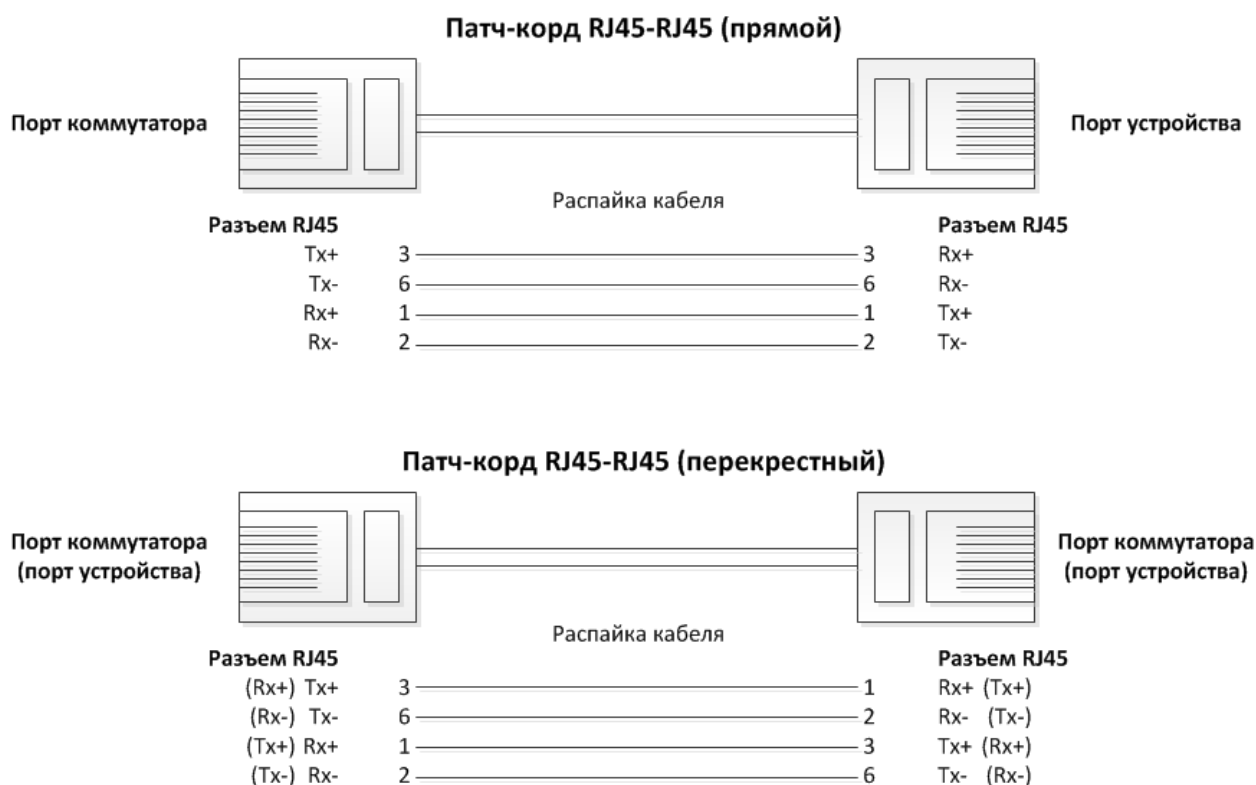


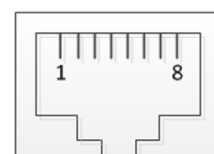
Рисунок 21 – Схема соответствия контактов

9.2.6.3 Подключение Ethernet-порта 1000BaseT(X)

Данные с порта 1000BaseT(X) передаются по дифференциальной сигнальной паре TRD+/- с помощью медных проводов.

Таблица 40 – Назначение контактов

Контакт	Сигнал
порт MDI/MDI-X	
1	TRD (0) +
2	TRD (0) -
3	TRD (1) +
4	TRD (2) +
5	TRD (2) -
6	TRD (1) -
7	TRD (3) +
8	TRD (3) -



8-контактный порт RJ45

9.2.7 Подключение к сетям последовательной передачи

9.2.7.1 Подключение к сетям RS-485

Схема подключения к сетям (общим шинам) RS-485 приведена на рисунке 22. Назначение контактов клеммных блоков RS-485 приведено на рисунке 23. Клеммы подключения к интерфейсу RS-485-1 контроллерной платы устройства дублированы на шине T-BUS.

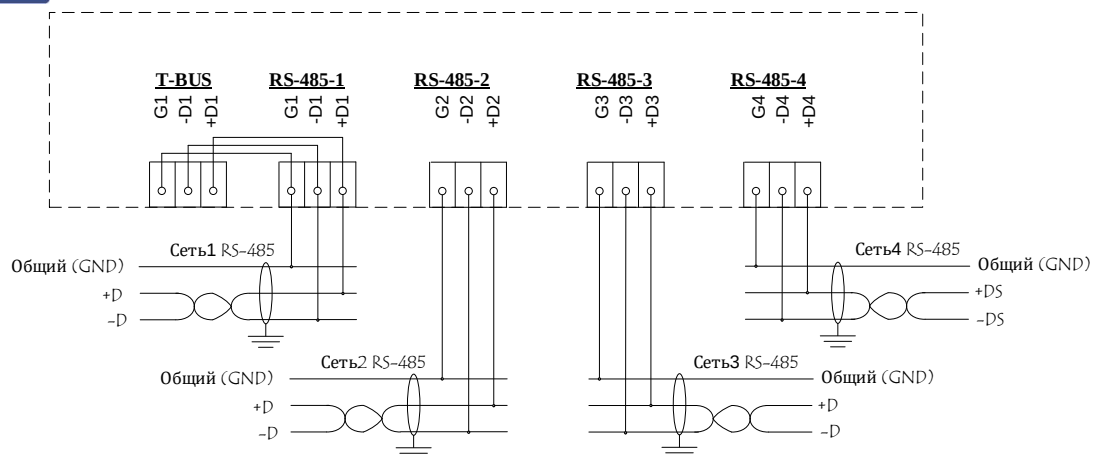


Рисунок 22 – Схема подключения устройства к сетям RS-485.

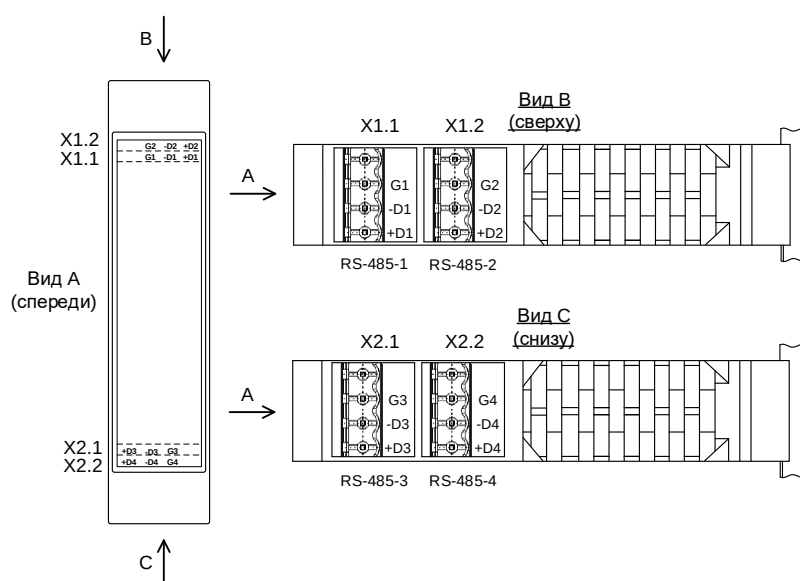


Рисунок 23 – Назначение контактов клеммных блоков RS-485.

9.2.7.2 Подключение к сетям RS-422

Схема подключения к сети RS-422 приведена на рисунке 24. Назначение контактов клеммных блоков RS-422 приведено на рисунке 25. Сопротивление согласующего резистора (R_T) рассчитывается в соответствии с длиной и волновым сопротивлением кабеля.



ВНИМАНИЕ! СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА ЗАВИСИТ ОТ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЕГО В КАЧЕСТВЕ ВЕДУЩЕГО (MASTER) ИЛИ ВЕДОМОГО (SLAVE), КАК ПОКАЗАНО НА РИСУНКЕ 24.

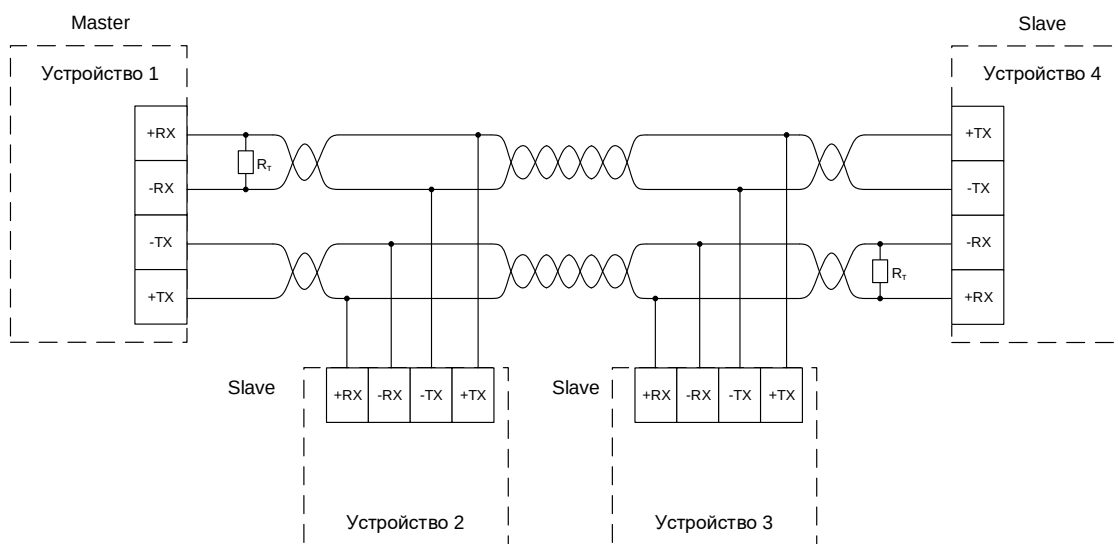


Рисунок 24 – Схема подключения устройств к сети RS-422.

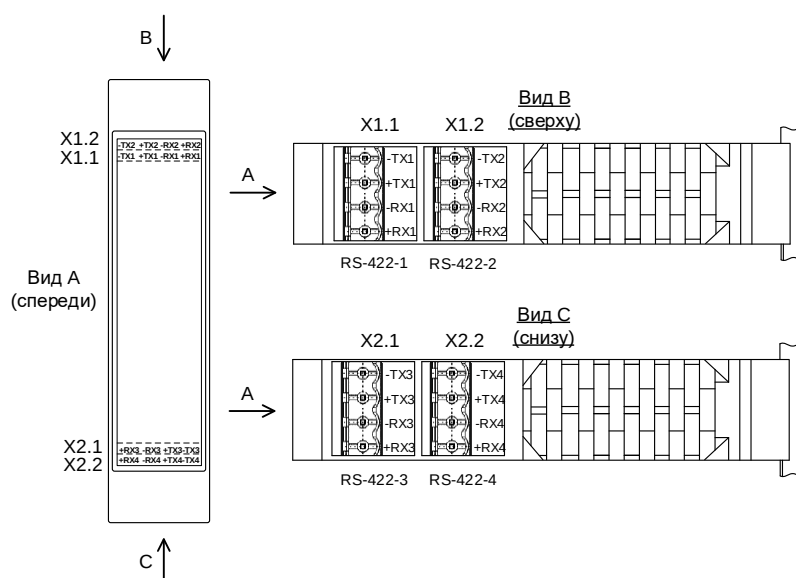


Рисунок 25 – Назначение контактов клеммных блоков RS-422.

9.2.8 Установка антенны GSM и подключение SIM-карт

Подключение антенны GSM осуществляется к порту GSM устройства. Антенна связи GSM может быть вынесена на первую опору. Для обеспечения возможности подключения устройства к сети Интернет через сотовую связь понадобится SIM-карта формата mini-SIM. До установки ее в устройство, необходимо отключить в настройках SIM-карты запрос PIN-кода при включении.

9.2.9 Установка антенны GPS/ГЛОНАСС

Внешний вид антенны ГЛОНАСС/GPS и набора для крепления приведен на рисунке 26. Антенна снабжена встроенным грозоразрядником и предназначена для длительной и бесперебойной работы в любых погодных условиях.

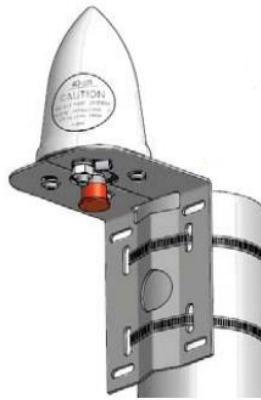


Рисунок 26 – Внешний вид антенны и набора крепления

Сигнал от спутников ГЛОНАСС (GPS) можно получить только если в пределах прямой видимости от антенны до спутника нет зданий и прочих преград. Лучший прием достигается, когда антенна имеет свободный вид на высоту 8° над горизонтом. В случае, если это невозможно, антенну следует установить с наиболее свободным видом на экватор. При недостаточной видимости, устройство может не выйти на рабочий режим, особенно, когда для определения положения найдено менее четырех спутников.

Антенна монтируется на вертикальной плоскости, мачте или другом подходящем объекте на крыше здания с помощью идущих в комплекте креплений. Для присоединения антенны к устройству следует использовать коаксиальный кабель с низким уровнем потерь и волновым сопротивлением 50 Ом. Следует принять меры к обеспечению влагозащиты места соединения антенного и кабельного разъемов.

Максимальная длина кабеля между антенной и изделием зависит от коэффициента затухания используемого кабеля и не может превышать 50 м с антенным кабелем РК50-3-35 (100 м с антенным кабелем РК50-7-314).

Для обеспечения работы грозоразрядника, встроенного в антенну, необходимо подключить заземляющий контакт, находящийся на разъеме антенны, к контуру заземления здания / внутренней шине заземления с помощью изолированного кабеля сечением не менее 6 мм²



ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО СОЕДИНЯТЬ ГРОЗОРАЗРЯДНИК АНТЕННЫ С МОЛНИЕОТВОДОМ, УСТАНОВЛЕННЫМ НА КРЫШЕ ЗДАНИЯ.

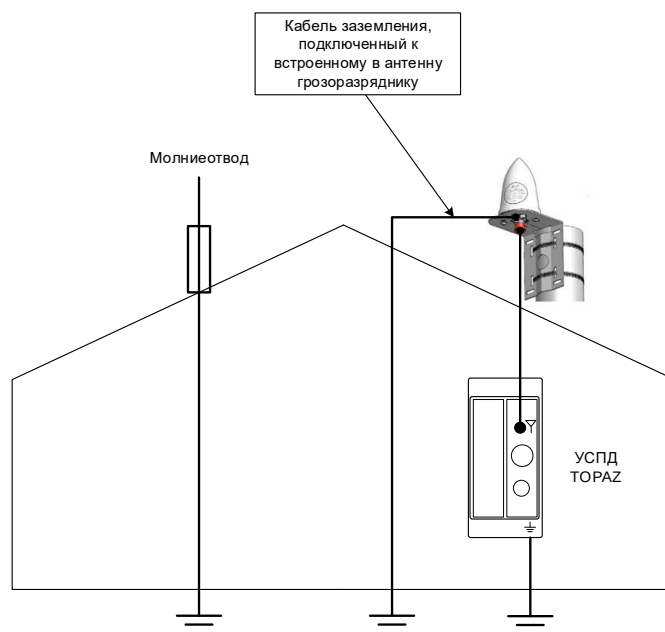


Рисунок 27 – Схема заземления устройства

9.2.10 Подключение интерфейса человек-машина

Подключение сенсорного монитора **TOPAZ HMI15** осуществляется посредством двух кабелей: кабеля передачи видео данных **HDMI - DVI-D** и кабеля передачи данных сенсорного экрана **USB**, как показано на рисунке ниже.

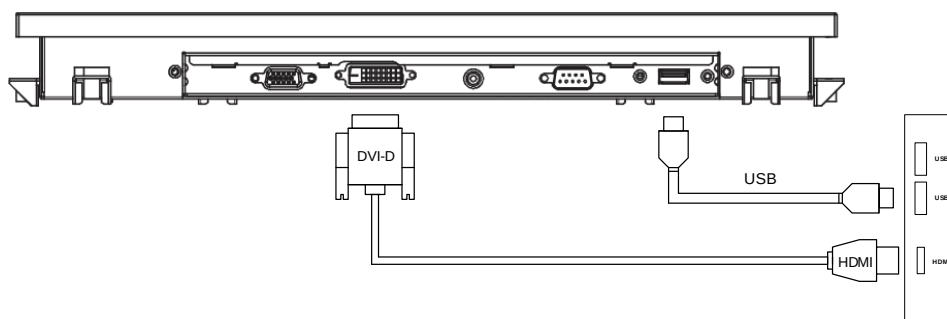


Рисунок 28 – Подключение каналов ввода/вывода монитора

Подключение других сенсорных мониторов, а также кнопочной панели **TOPAZ HMI7** производится по схеме аналогичной схеме подключения сенсорного монитора **HMI15**.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

А.1 Внешний вид модификаций УСПД



Рисунок 29. Внешний вид УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-TM



Рисунок 30. Внешний вид УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-GSM-TM



Рисунок 31. Внешний вид УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-E4Fx100-R4-GSM-PTS-TM



Рисунок 32. Внешний вид УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-E2Tx100-R12-TM

А.2 Габаритные размеры модификаций УСПД

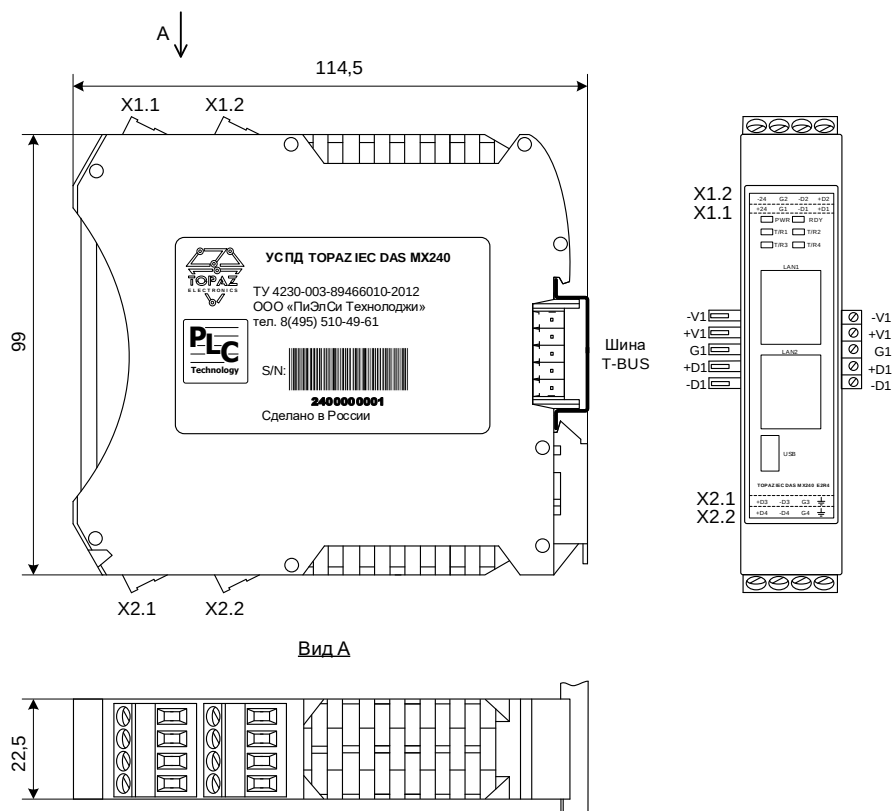


Рисунок 33. Габаритные размеры УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-TM

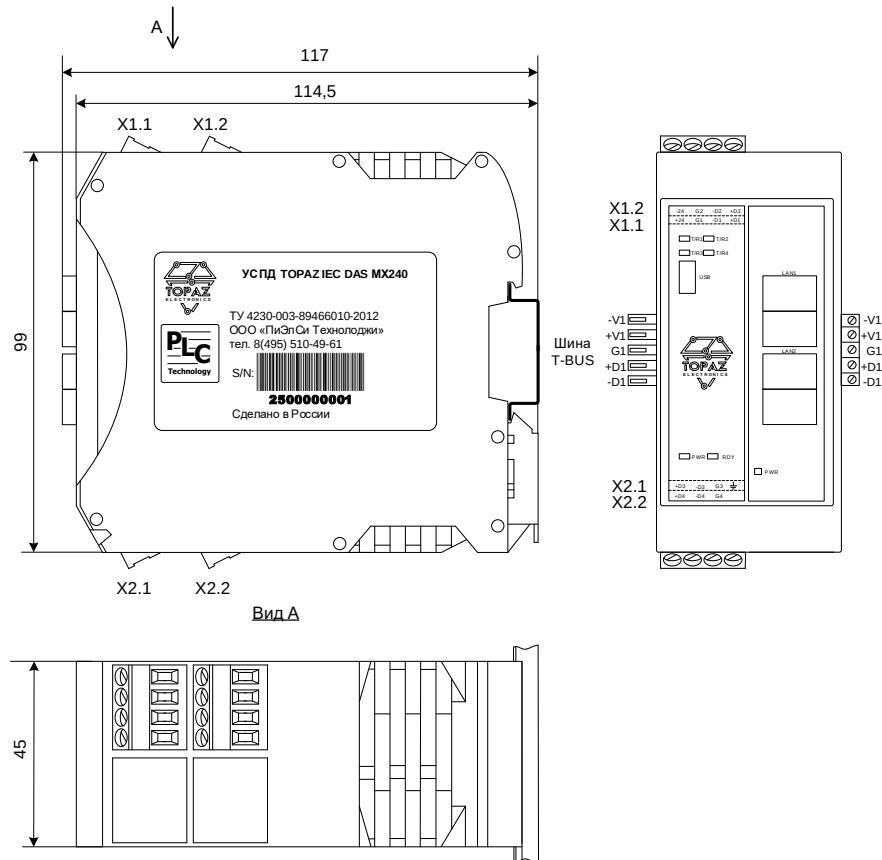


Рисунок 34. Габаритные размеры УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx100-R4-TM

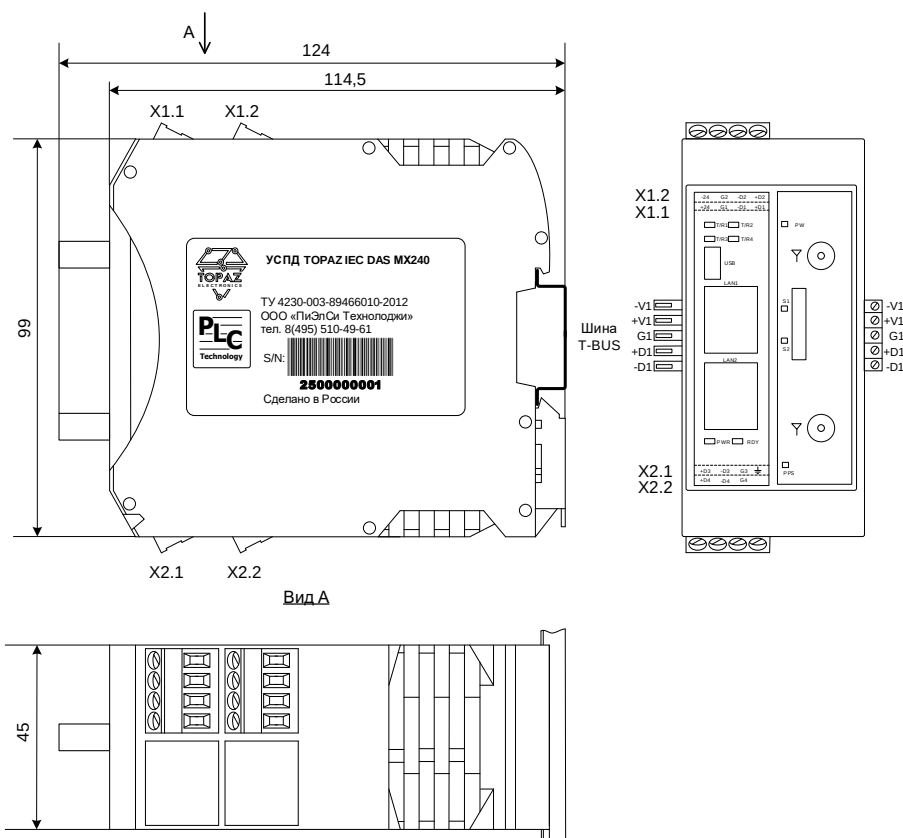


Рисунок 35. Габаритные размеры УСПД TOPAZ IEC DAS MX240-E2Tx1000-R4-GSM-PTS-TM

Таблица А.1 – Обозначения клемм и портов

Обозначение*	Описание
Питание напряжением постоянного тока	
+24	Вход питания (+24 В)
-24	Вход питания (-24 В)
Питание напряжением переменного тока	
~ 220 В	Клеммы питания 220 В
Заземление	
	клемма заземления
Интерфейс конфигурирования	
USB	USB порт для подключения через консоль
Интерфейс RS-485	
Gn	GND
+Dn	data+
-Dn	data-
Интерфейс RS-422	
+TXn	TD(B)+
-TXn	TD(A)-
+RXn	RD(B)+
-RXn	RD(A)-
Интерфейс Ethernet	
LANn	Порт Ethernet
* n – номер входа/порта	

Таблица А.2 – Обозначения кнопок и индикаторов

Обозначение*	Описание
Кнопки	
RS	Сброс устройства
RB	Активация загрузчика
Индикаторы	
PWR	Наличие питания
RDY	Состояние готовности устройства
T/Rn	Передача информации по интерфейсу связи RS-485
DI/On	Состояния канала дискретного ввода/вывода
S1	Передача данных по каналу GSM1
S2	Передача данных по каналу GSM2
HDD	Работа с накопителем данных
PPS	Наличие синхронизации GPS/ГЛОНАСС
* n – номер входа/порта	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Журнал событий

Тип	Описание
0	Сброс журнала событий
1	События выключения и включения устройства. Событие выключения формируется с указанием причины выключения: 0 – Пропадание питания; 1 – Срабатывание сторожевого таймера; 2 – Аппаратный сброс устройства; 3 – Программный сброс устройства.
2	Изменение файла конфигурации файла устройства с указанием пути к файлу в системе. Событие генерируется при каком-либо изменении файла системы.
3	Обобщенный сигнал неисправности, где: 0 – устройство в норме; 1 – неисправность. Событие со значением 1 формируется при возникновении событий типа 8, 9, 10, 60000, 60001, 60002. Событие со значением 0 формируется при восстановлении нормальной работы устройства.
4	Коррекция времени системы с указанием времени коррекции в мс.
5	Коррекция частоты хода встроенных часов с указанием времени коррекции в нс.
6	Статус синхронизации часов устройство от времени сети: 0 – отсутствие синхронизации более 10 минут; 1 – устройство синхронизировано.
7	Старт системного процесса с указанием модуля и версии.
8	Уровень загрузки ЦП: - Загрузка ЦП более 95%; - Загрузка ЦП в норме.
9	Уровень загрузки ОЗУ: - Загрузка ОЗУ более 95%; - Загрузка ОЗУ в норме.
10	Заполнение дискового пространства с указанием оставшегося места на диске. Событие формируется при заполнении дискового пространства устройства более чем на 95%.
16	Ошибка авторизации при вводе неверного имени пользователя или пароля с указанием протокола авторизации (PHP, SSH или консоль) и введенного имени пользователя.
17	Успешная авторизации с указанием протокола авторизации (PHP, SSH или консоль) и введенного имени пользователя.
18	Начало сессии работы с устройством через консоль с указанием протокола доступа (SSH или консоль) и введенного имени пользователя.
19	Конец сессии работы с устройством через консоль с указанием протокола доступа (SSH или консоль) и введенного имени пользователя.
20	Пароль установлен по умолчанию "root" или "". Событие возникает при включении питания устройства, если пароль доступа к устройству установлен по умолчанию (либо не используется).

Тип	Описание
21	События изменения пароля доступа к консоли устройства с указанием имени пользователя учетной записи: - Пароль учетной записи был изменен; - Неуспешная попытка изменения пароля учетной записи.
32768	Статус связи со счетчиком с указанием имени устройства: - Потеря связи - Восстановление связи
32773	Обобщенный сигнал неисправности технических средств, где: 0 – норма; 1 – неисправность. Событие формируется при возникновении обобщенного сигнала неисправности (тип 3), либо при потере связи со счетчиком (тип 32768).
32774	Изменение состояния дискретного входа 1 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32775	Изменение состояния дискретного входа 2 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32776	Изменение состояния дискретного входа 3 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32777	Изменение состояния дискретного входа 4 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32778	Изменение состояния дискретного входа 5 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32779	Изменение состояния дискретного входа 6 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32780	Изменение состояния дискретного входа 7 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32781	Изменение состояния дискретного входа 8 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32782	Статус резервного входа питания: 0 – пропадание питания; 1 – восстановление питания.
32783	Статус основного входа питания: 0 – пропадание питания; 1 – восстановление питания.
32784	Изменение положения дискретного выхода 1 устройства: 0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
32785	Изменение положения дискретного выхода 2 устройства:

Тип	Описание
	0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
60000	Общая неисправность.
60001	Неисправность блока питания 1.
60002	Неисправность блока питания 2.

Таблица Б.2 – События по связи по счетчикам

Тип	Описание
103	Коррекция времени УСПД от ИВК
132	Событие коррекции времени в подключенном счетчике в формате: «Dev. xxx. Serial: yyy. Коррекция времени Delta = m sec. Delta до коррекции = n sec.», где: xxx, yyy – имя и серийный номер счетчика; m – величина коррекции времени (дельта);* n – разница во времени между счетчиком и УСПД до коррекции времени. УСПД регулярно автоматически осуществляет попытки коррекции времени в подключенных счетчиках. Примечание: * В общем случае, при корректировке времени в счетчике, время в счетчике до коррекции (n) равно величине коррекции (m), так как УСПД задает время в счетчике равным текущему времени в УСПД. Некоторые счетчики не позволяют осуществлять коррекцию времени больше чем на максимально допустимое значение, определяемое производителем счетчика. Если разница во времени между УСПД и счетчиком до коррекции (n) превышает данное значение, УСПД осуществляет корректировку времени в счетчике на максимально допустимое значение.
134	Пропадание связи со счетчиком с указанием имени и серийного номера счетчика
135	Восстановление связи с со счетчиком с указанием имени и серийного номера счетчика
256	События выключения и включения устройства.
257	Событие выключения формируется с указанием причины выключения: 0 – Пропадание питания; 1 – Срабатывание сторожевого таймера; 2 – Аппаратный сброс устройства; 3 – Программный сброс устройства.
258	Изменение файла конфигурации файла устройства с указанием пути к файлу в системе. Событие генерируется при каком-либо изменении файла системы.
259	Изменение параметров устройства (регистрация факта параметрирования) с указанием затронутого файла конфигурации.
260	Изменение расчётных коэффициентов измерительных каналов с указанием значений до изменения.
261	Добавление группы измерительных каналов с указанием номер канала
262	Удаление группы измерительных каналов с указанием номер канала
263	Изменение группы измерительных каналов с указанием номер канала
274	Восстановление основного питания.
275	Пропадание основного питания.

Тип	Описание
276	Восстановление резервного питания.
277	Пропадание резервного питания.
278	Выполнение процедуры самодиагностики: 0 – устройство в норме; 1 – неисправность.
288	Установка реле счетчика с указанием имени и серийного номера счетчика.
289	Установка лимита мощности счетчика с указанием имени и серийного номера счетчика.
290	Установка тарифного расписания счетчика с указанием имени и серийного номера счетчика.

Таблица Б.3 – События счетчиков

Тип	Описание
Основные события счетчиков	
1	Выключение/включение счетчика.
2	Коррекция времени и даты.
3	Коррекция расписания праздничных дней.
4	Коррекция тарифного расписания.
5	Сброс показаний накопленной энергии
6	Инициализация массива профиля мощности.
7	Выключение/включение фазы 1.
8	Выключение/включение фазы 2.
9	Выключение/включение фазы 3.
10	Открытие/закрытие: 0-открытие крышки (электронная пломба) 1-закрытие крышки (электронная пломба) 2-открытие корпуса 3-закрытие корпуса
254	Сброс мощности (максимальной)
255	Очистка журнала событий
События напряжения	
256	Напряжение - неизвестное событие
257	Фаза А - пропадание напряжения
258	Фаза А - восстановление напряжения
259	Фаза В - пропадание напряжения
260	Фаза В - восстановление напряжения
261	Фаза С - пропадание напряжения
262	Фаза С - восстановление напряжения
263	Превышение напряжения любой фазы
264	Окончание перенапряжения любой фазы
265	Низкое напряжение любой фазы - начало
266	Низкое напряжение любой фазы - окончание
267	Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности - начало
268	Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности - окончание
269	Фаза А - перенапряжение начало
270	Фаза А - перенапряжение окончание

Тип	Описание
271	Фаза В - перенапряжение начало
272	Фаза В - перенапряжение окончание
273	Фаза С - перенапряжение начало
274	Фаза С - перенапряжение окончание
275	Фаза А - провал начало
276	Фаза А - провал окончание
277	Фаза В - провал начало
278	Фаза В - провал окончание
279	Фаза С - провал начало
280	Фаза С - провал окончание
281	Неправильная последовательность фаз начало
282	Неправильная последовательность фаз окончание
События тока	
512	Ток - неизвестное событие
513	Фаза А - экспорт начало
514	Фаза А - экспорт окончание
515	Фаза В - экспорт начало
516	Фаза В - экспорт окончание
517	Фаза С - экспорт начало
518	Фаза С - экспорт окончание
519	Обрыв трансформатора тока фазы А
520	Восстановление трансформатора тока фазы А
521	Обрыв трансформатора тока фазы В
522	Восстановление трансформатора тока фазы В
523	Обрыв трансформатора тока фазы С
524	Восстановление трансформатора тока фазы С
525	Разбаланс токов - начало
526	Разбаланс токов - окончание
527	Замыкание трансформатора тока - начало
528	Окончание замыкания трансформатора тока
529	Превышение тока любой фазы - начало
530	Окончание превышения тока любой фазы
531	Фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения начало
532	Фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения окончание
533	Фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения начало
534	Фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения окончание
535	Фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения начало
536	Фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения окончание
537	Фаза А - превышение максимального тока начало
538	Фаза А - превышение максимального тока окончание
539	Фаза В - превышение максимального тока начало
540	Фаза В - превышение максимального тока окончание
541	Фаза С - превышение максимального тока начало
542	Фаза С - превышение максимального тока окончание
543	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали)
События включения и выключения счетчика, коммутации реле нагрузки	
768	Включение/выключение - неизвестное событие
769	Выключение питания счетчика

Тип	Описание
770	Включение питания счетчика
771	Выключение абонента дистанционное
772	Включение абонента дистанционное
773	Получение разрешения на включение абоненту
774	Выключение реле нагрузки абонентом
775	Включение реле нагрузки абонентом
776	Выключение локальное по превышению лимита мощности
777	Выключение локальное по превышению максимального тока
778	Выключение локальное при воздействии магнитного поля
779	Выключение локальное по превышению напряжения
780	Включение локальное при возвращение напряжения в норму
781	Выключение локальное по наличию тока при отсутствии напряжения
782	Выключение локальное по разбалансу токов
783	Выключение локальное по температуре
784	Включение резервного питания
785	Отключение резервного питания
События программирования счетчика	
1024	Изменение параметров - неизвестное событие
1025	Изменение адреса или скорости обмена RS-485-1
1026	Изменение адреса или скорости обмена RS-485-2
1027	Установка времени
1028	Изменение параметров перехода на летнее время
1029	Изменение сезонного профиля тарифного расписания (ТР)
1030	Изменение недельного профиля ТР
1031	Изменение суточного профиля ТР
1032	Изменение даты активации ТР
1033	Активация ТР
1034	Изменение расчетного дня/часа (РДЧ)
1035	Изменение режима индикации (параметры)
1036	Изменение режима индикации (автопереключение)
1037	Изменение пароля низкой секретности (на чтение)
1038	Изменение пароля высокой секретности (на запись)
1039	Изменение данных точки учета
1040	Изменение коэффициента трансформации по току
1041	Изменение коэффициента трансформации по напряжению
1042	Изменение параметров линии для вычисления потерь в ЛЭП
1043	Изменение лимита мощности для отключения
1044	Изменение интервала времени на отключение по мощности
1045	Изменение интервала времени на отключение по превышению максимального тока
1046	Изменение интервала времени на отключение по максимальному напряжению
1047	Изменение интервала времени на отключение по воздействию магнитного поля
1048	Изменение порога для фиксации перерыва в питании
1049	Изменение порога для фиксации перенапряжения
1050	Изменение порога для фиксации провала напряжения
1051	Изменение порога для фиксации превышения тангенса
1052	Изменение порога для фиксации коэффициента несимметрии напряжений
1053	Изменение согласованного напряжения
1054	Изменение интервала интегрирования пиковой мощности

Тип	Описание
1055	Изменение периода захвата профиля 1
1056	Изменение периода захвата профиля 2
1057	Изменение режима подсветки LCD
1058	Изменение режима телеметрии
1059	Очистка месячного журнала
1060	Очистка суточного журнала
1061	Очистка журнала напряжения
1062	Очистка журнала тока
1063	Очистка журнала вкл/выкл
1064	Очистка журнала внешних воздействий
1065	Очистка журнала соединений
1066	Очистка журнала несанкционированного доступа
1067	Очистка журнала качества сети
1068	Очистка журнала тангенса
1069	Очистка журнала входов/выходов
1070	Очистка профиля 1
1071	Очистка профиля 2
1072	Очистка профиля 3
1073	Изменение таблицы специальных дней
1074	Изменение режима управления реле
1075	Фиксация показаний в месячном журнале
1076	Изменение режима инициативного выхода
1077	Изменение одноадресного ключа шифрования для низкой секретности
1078	Изменение широковещательного ключа шифрования для низкой секретности
1079	Изменение одноадресного ключа шифрования для высокой секретности
1080	Изменение широковещательного ключа шифрования для высокой секретности
1081	Изменение ключа аутентификации для высокой секретности
1082	Изменение мастер-ключа
1083	Изменение уровня безопасности для низкой секретности
1084	Изменение уровня безопасности для высокой секретности
1085	Изменение номера дистанционного дисплея
1086	Изменение режима учета активной энергии
1087	Установка времени по GPS/ГЛОНАСС
1088	Изменение режима отключения по обрыву нейтрали
1089	Обновление ПО
1090	Изменение режима отключения по разбалансу токов
1091	Изменение режима отключения по температуре
1092	Коррекция времени
События внешних воздействий	
1280	Внешнее воздействие - неизвестное событие
1281	Магнитное поле - начало
1282	Магнитное поле - окончание
1283	Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников
1284	Срабатывание электронной пломбы корпуса
События коммутации	
1536	Коммуникация - неизвестное событие
1537	Разорвано соединение (интерфейс)
1538	Установлено соединение (интерфейс)

Тип	Описание
События контроля доступа	
1792	Доступ - неизвестное событие
1793	Попытка несанкционированного доступа (интерфейс)
1794	Нарушение требований протокола
События самодиагностики	
2048	Самодиагностика - неизвестное событие
2049	Инициализация счетчика
2050	Измерительный блок - ошибка
2051	Измерительный блок - норма
2052	Вычислительный блок - ошибка
2053	Часы реального времени - ошибка
2054	Часы реального времени - норма
2055	Блок питания - ошибка
2056	Блок питания - норма
2057	Дисплей - ошибка
2058	Дисплей - норма
2059	Блок памяти - ошибка
2060	Блок памяти - норма
События превышения реактивной мощности и частоты	
2304	Реактивная мощность - неизвестное событие
2305	1 Превышение реактивной мощности установленного порога - начало
2306	2 Превышение реактивной мощности установленного порога - окончание
2432	Превышение напряжения любой фазы
2433	Окончание перенапряжения любой фазы
2434	Низкое напряжение любой фазы - начало
2435	Низкое напряжение любой фазы - окончание

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Утилита PuTTY – одна из распространенных бесплатных программ, не требующая установки. В данном разделе приведено описание подключения к устройству с помощью данной утилиты.

Сайт разработчика:

<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>.

Ссылка непосредственно исполняемый файл программы:

<https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe>.

Подключение через серийный порт

После запуска программы PuTTY откроется окно настройки, где во вкладке **Session** необходимо выбрать тип соединения **Serial** и его основные параметры (номер виртуального порта будет отличаться от приведенного в примере в зависимости от вашей системы):

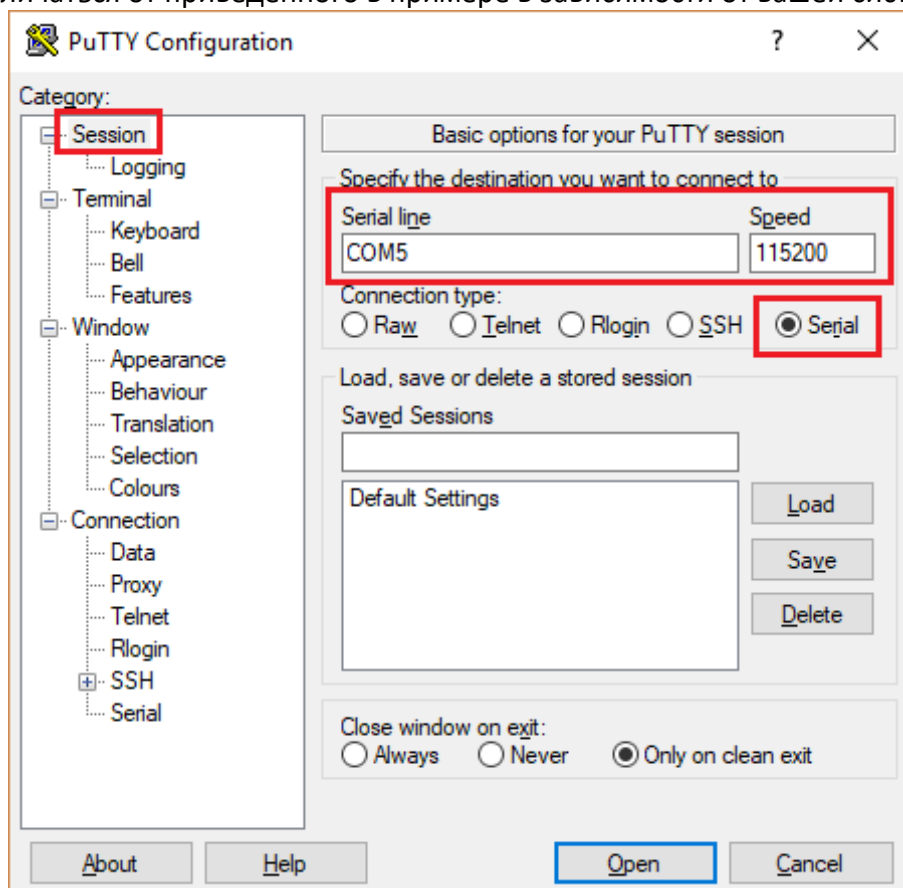


Рисунок Б.1 – Задаваемые настройки раздела Session (сессия)

В настройках соединения (**Connection**) – выбрать последовательный порт (**Serial**) и установить параметры соединения согласно таблице 30:

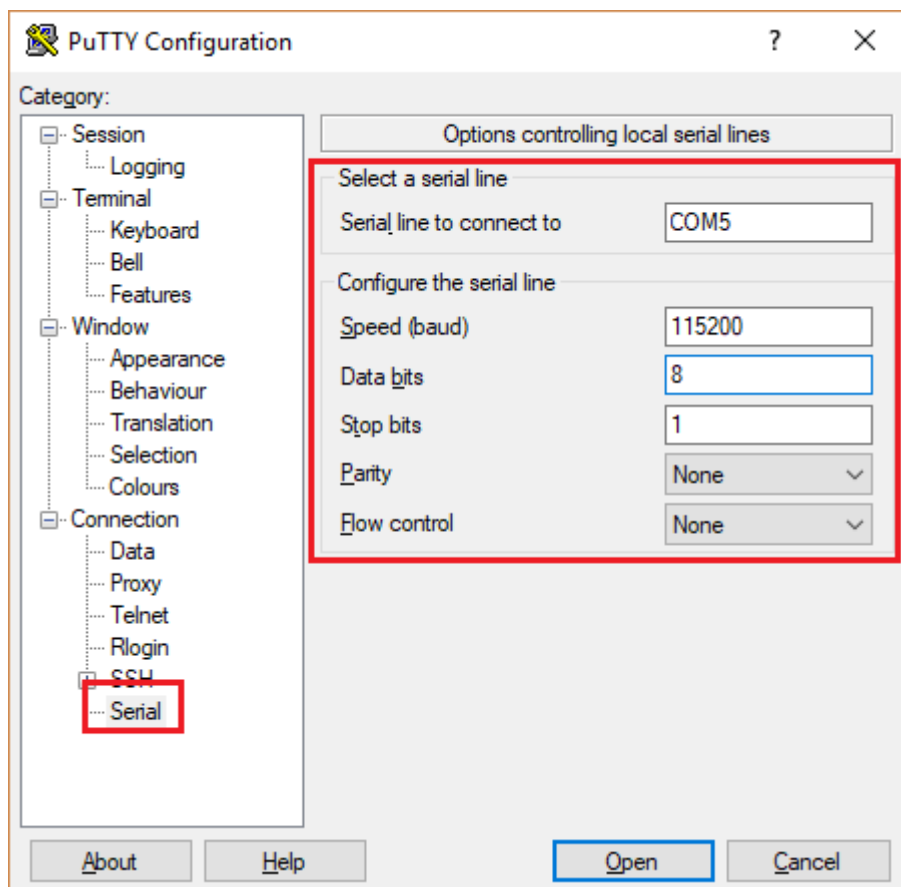


Рисунок Б.2 – Задаваемые настройки раздела Serial (серийный порт)

После настройки параметров последовательного порта, необходимо нажать кнопку «Открыть» (Open) для установки соединения и вызова окна консоли.

Подключение через Ethernet порт

Для подключения к устройству по протоколу SSH, во вкладке **Session** необходимо выбрать тип соединения **SSH** и его основные параметры:

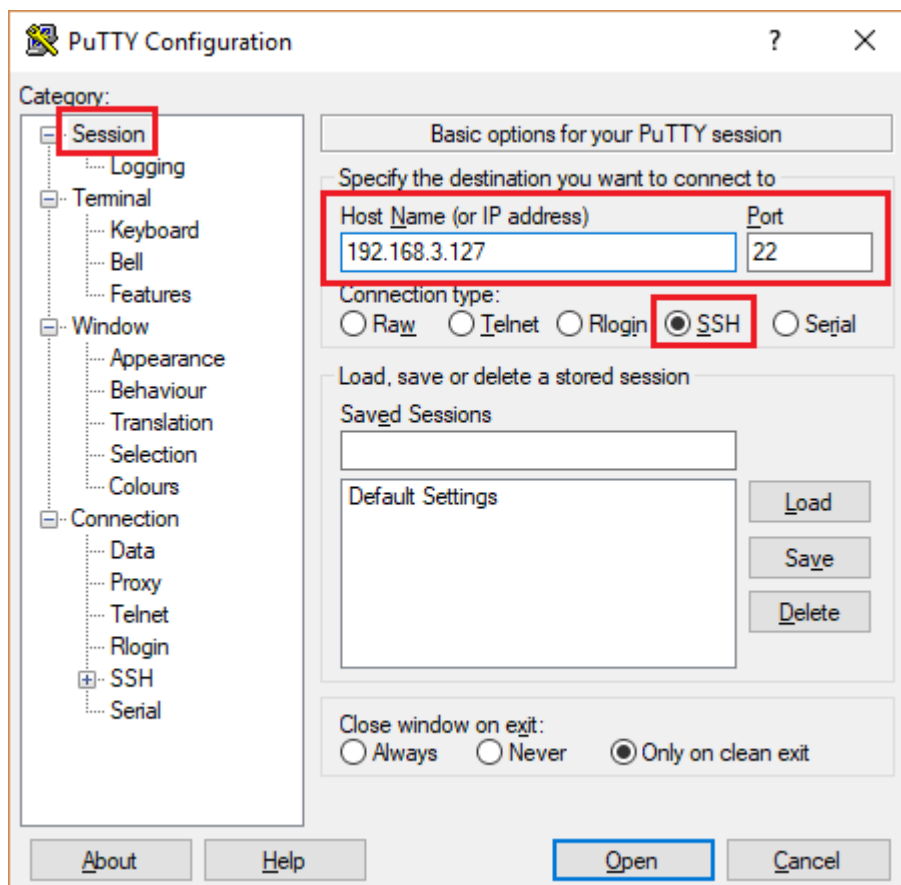


Рисунок Б.3 – Задаваемые настройки раздела Session (сессия)

После настройки параметров последовательного порта, необходимо нажать кнопку «Открыть» (Open) для установки соединения и вызова окна консоли.