



ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА

ТОPAZ HMI-102

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.467846.602.2 PЭ



Москва 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1	Назначение изделия.....	3
1.2	Модификации и условные обозначения.....	3
1.3	Технические характеристики	4
1.3.1	Конструкция	4
1.3.2	Рабочие условия эксплуатации	4
1.3.3	Безопасность и электромагнитная совместимость	5
1.3.4	Надежность.....	5
1.3.5	Питание	5
1.3.1	Интерфейсы Ethernet	6
1.4	Комплектность	6
1.5	Устройство и работа	6
1.6	Конфигурирование с помощью командной строки	6
1.6.1	Подключение через серийную консоль.....	8
1.6.2	Подключение через порт Ethernet по протоколу SSH	8
2	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	9
3	УПАКОВКА.....	9
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	9
6	УТИЛИЗАЦИЯ	10
7	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
7.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	10
7.2	Монтаж.....	11
7.2.1	Подготовка к монтажу.....	11
7.2.2	Установка на DIN-рейку.....	11
7.2.3	Подключение питания	11
7.2.4	Подключение к сети Ethernet	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	13

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках панель оператора **TOPAZ HMI-I02** (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

Панель оператора представляет собой элемент человеко-машинного интерфейса. Панель предназначена для интегрирования в систему управления на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) или др. приборов, к которым подключается панель, и позволяет визуализировать на своем экране текущее состояние системы, выполнять функции мониторинга с возможностью управления параметрами системы.

Панель оператора предназначена для выполнения следующих задач:

- вывод информации на экран о состоянии системы и отображение значений текущих параметров работы системы;
- отображение графических элементов (кнопок, слайдеров и т.п.), при помощи которых оператор осуществляет непосредственное управление функционированием системы;
- управление функционированием ПЛК или других электронных приборов посредством записи и чтения значений регистров ПЛК или других приборов, к которым подключается панель оператора посредством протокола ModBus RTU;
- защита с помощью пароля от несанкционированного изменения значений параметров и перехода на другой экран;
- отображение «списка тревог» (нештатных ситуаций) в режиме реального времени.

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 1.

Таблица 1 – Расшифровка кода заказа устройства

TOPAZ HMI-I02-2GTx		
Позиция	Код	Описание
А	HMI-I02	Тип
В	2GTx	2 Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Конструкция

Устройство выполнено в металлическом корпусе, не поддерживающем горение. Степень защиты от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды – не ниже IP20 по ГОСТ 14254-2015. По устойчивости к механическим воздействиям, контроллер относится к классу М40 по ГОСТ 30631-99. Масса устройства не более 3 кг.

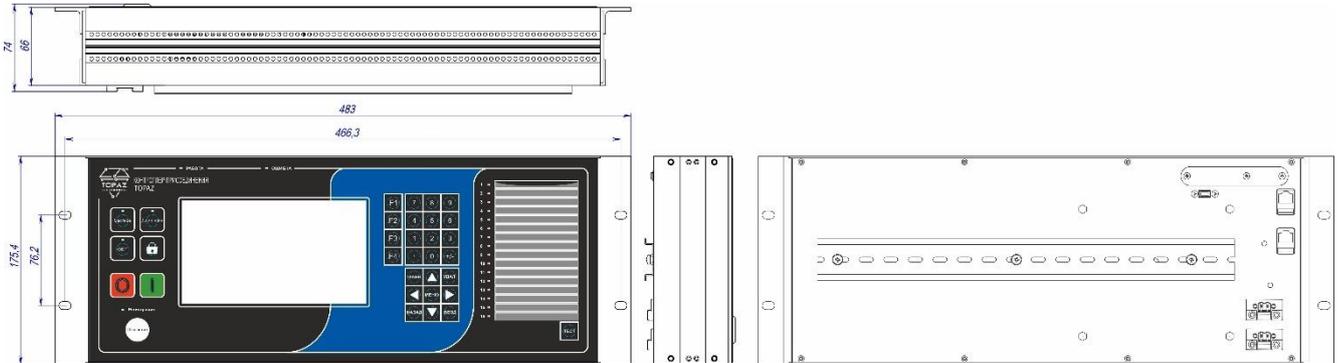


Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры панели TOPAZ HMI

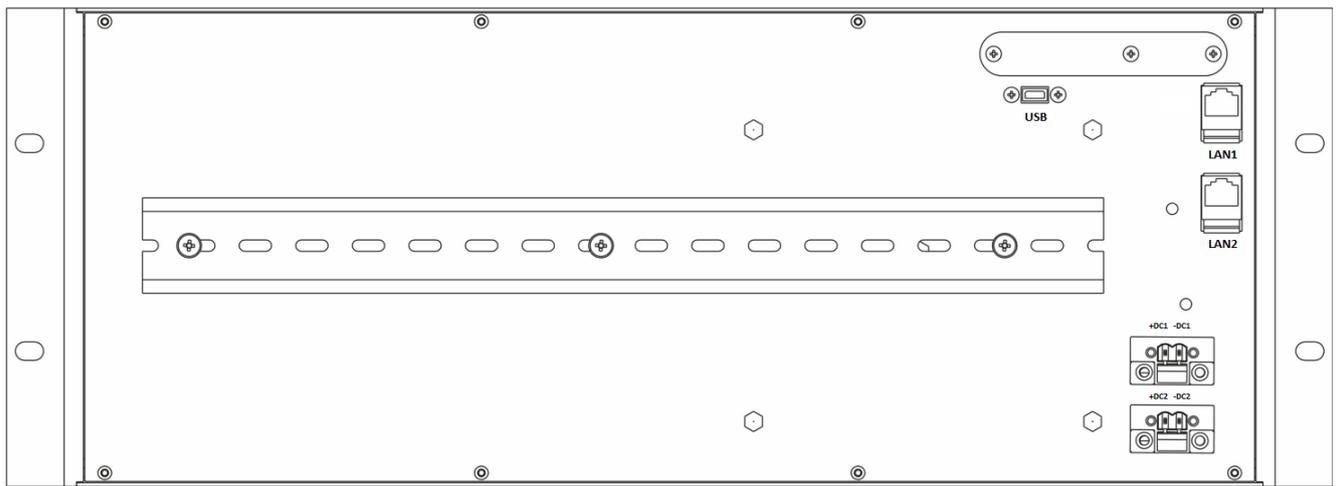


Рисунок 2 – Назначение клемм устройства

1.3.2 Рабочие условия эксплуатации

По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) устройство соответствует изделиям группы С2 по ГОСТ Р 52931-2008. По устойчивости к воздействию атмосферного давления устройство соответствует группе Р2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Таблица 2 – Рабочие условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и ниже, %	до 100
Атмосферное давление воздуха, кПа	60 ÷ 106,7

1.3.3 Безопасность и электромагнитная совместимость

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, для класса А по ГОСТ 30804.3.2-2013.

Устройство, в части защиты от поражения электрическим током, соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012. Класс защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Электрическое сопротивление изоляции устройства не менее 2,5 МОм. Электрическая прочность изоляции устройства выдерживает без разрушения испытательное напряжение 2500 В, 50 Гц в течение 1 мин.

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. Продолжительность непрерывной работы не ограничена. Норма средней наработки на отказ в нормальных условиях применения составляет 140 000 ч. Полный средний срок службы составляет 30 лет. Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) не более 30 минут.

1.3.5 Питание

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

Таблица 3 – Характеристики питания

Наименование параметра	Значение
Количество каналов питания	2
Номинальное напряжение питания, В	10÷30 (DC)
Потребляемая мощность, не более, Вт	50

Кратковременные перерывы питания (до 200 мс) не влияют на работу устройства. При нарушении питания на время более 200 мс, 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 30 с.

Конфигурация устройства сохраняется в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает сохранение параметров, при отсутствии напряжения питания, в течение 30 лет.

1.3.1 Интерфейсы Ethernet

Количество и тип каналов Ethernet указаны в заказной кодировке устройства.

Таблица 4 – 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; IEEE 802.3x управление потоком; IEEE 802.3az Ethernet с энергосберегающим режимом IEEE 802.1D-2004 STP, QoS; IEEE 802.1d STP; IEEE 802.1w RSTP; IEEE 802.1Q тегирование трафика.
Промышленные протоколы	Ethernet/IP; ГОСТ Р МЭК 60870-5-104; Modbus/TCP; IEC 61850
Управление	SSH; Console – CLI; Web.
Протоколы фильтрации трафика	VLAN на основе портов
Протоколы резервирования сети	STP/RSTP; PRP; HSR
Информационная безопасность	Authentication Certificate - SSL Certificate/SSH Key Regenerate; 802.1X – Port Based; Port Security – Static MAC Port Lock.
Протоколы синхронизации времени	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104; NTP Server/Client; IEEE 1588v2 (PTP v2)

1.4 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте устройства.

В стандартный комплект поставки входят:

- 1) устройство ТОПАЗ НМИ-Ю2;
- 2) паспорт;

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

Настройка, управление и контроль работы устройства осуществляется с использованием персонального компьютера, подключаемого через сеть Ethernet, либо через консоль (виртуальный COM-порт).

1.6 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 9 – Варианты доступа к настройкам устройства

Протокол	Описание	Требуемое ПО
SSH	Защищенный протокол передачи данных. Аналог протокола Telnet 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 А настоящего РЭ приведен пример подключения к устройству с помощью одной из таких программ.

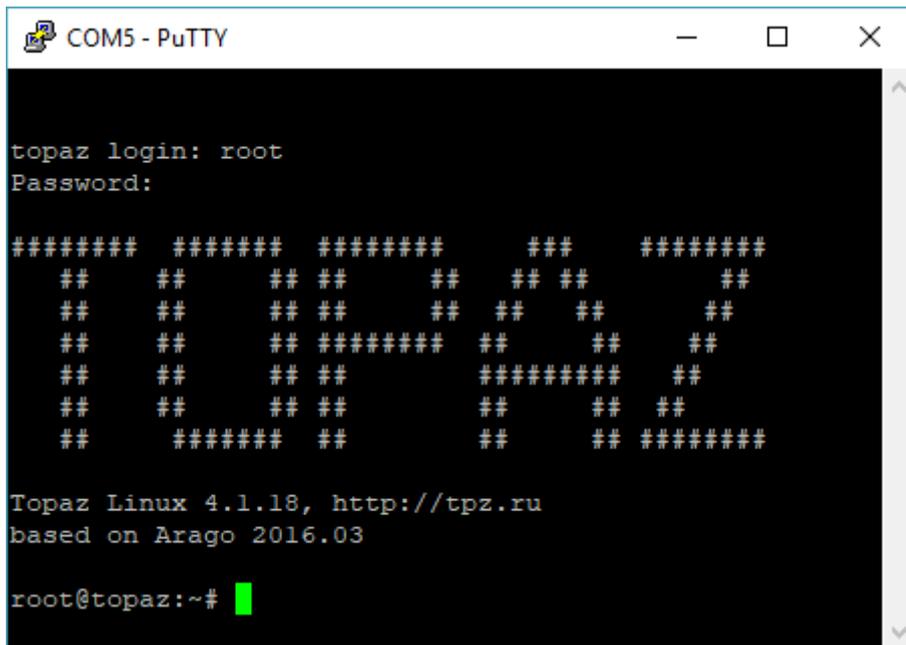


ВНИМАНИЕ! ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ УСТРОЙСТВА РЕКОМЕНДУЕТСЯ УДЕЛИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НАСТРОЙКАМ ДОСТУПА ПО ПРОТОКОЛУ SSH. ОТ СЛОЖНОСТИ ПАРОЛЕЙ, РАЗРЕШЕНИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОРТОВ СЕТЕВЫХ СЛУЖБ, НАСТРОЕК МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА И ДРУГИХ НАСТРОЕК СЕТЕВЫХ СЛУЖБ ЗАВИСИТ БЕЗОПАСНОСТЬ УСТРОЙСТВА И ПОДКЛЮЧЕННЫХ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

Логин и пароль при заводских настройках следующие:

Логин (Login): **root**

Пароль (Password): **root**



```

COM5 - PuTTY
topaz login: root
Password:

#####  #####  #####  ###  #####
##  ##  ## ##  ##  ## ##  ##
##  ##  ## ##  ##  ##  ##  ##
##  ##  ## #####  ##  ##  ##
##  ##  ## ##  #####  ##  ##
##  ##  ## ##  ##  ##  ##  ##
##  #####  ##  ##  ##  #####

Topaz Linux 4.1.18, http://tpz.ru
based on Arago 2016.03

root@topaz:~# █
    
```

Рисунок 3 – Экран приветствия командной строки

1.6.1 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.

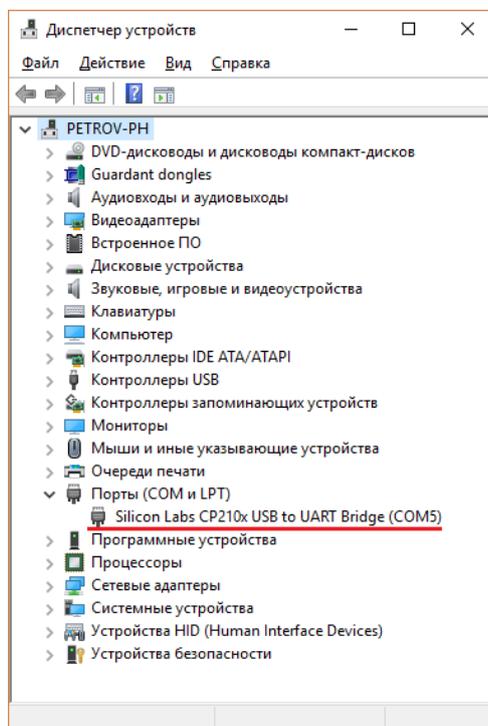


Рисунок 4 – Отображение устройства в диспетчере устройств Windows



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 5 – 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

1.6.2 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 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Вся обязательная информация по маркировке нанесена на лицевой и боковой панели. Маркировка выполнена 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;

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

3 УПАКОВКА

Устройство 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.

4 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.

5 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.

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.

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

нормальные климатические факторы хранения:

- температура хранения $+20 \pm 5$ °С;
- значение относительной влажности воздуха: 30-80 %.

Предельные климатические факторы хранения:

- температура хранения от -40 до +70 °С;
- значение относительной влажности воздуха: верхнее 100% при 30°С.

6 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.

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1 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 как на открытом воздухе, так и в помещении. При этом устройство должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков. Рабочее положение – вдоль DIN-рейки.

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.

7.2 Монтаж

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 Подключение питания

Количество и тип каналов питания устройства зависят от исполнения по питанию, согласно заказной кодировке.



Рисунок 7 – Схема подключения питания каналов 24В

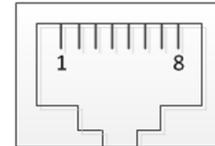
7.2.4 Подключение к сети Ethernet

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).

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

Таблица 6 – 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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

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):

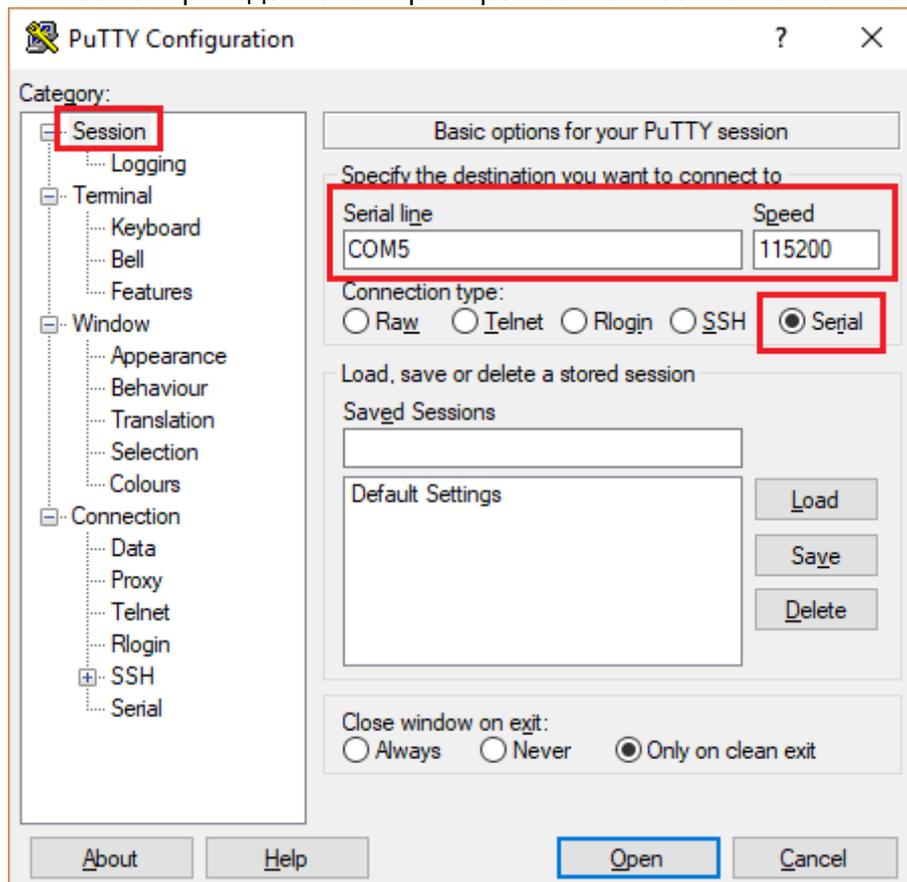


Рисунок Б.1 – Задаваемые настройки раздела Session (сессия)

В настройках соединения (**Connection**) – выбрать последовательный порт (**Serial**) и установить параметры соединения согласно таблице 5:

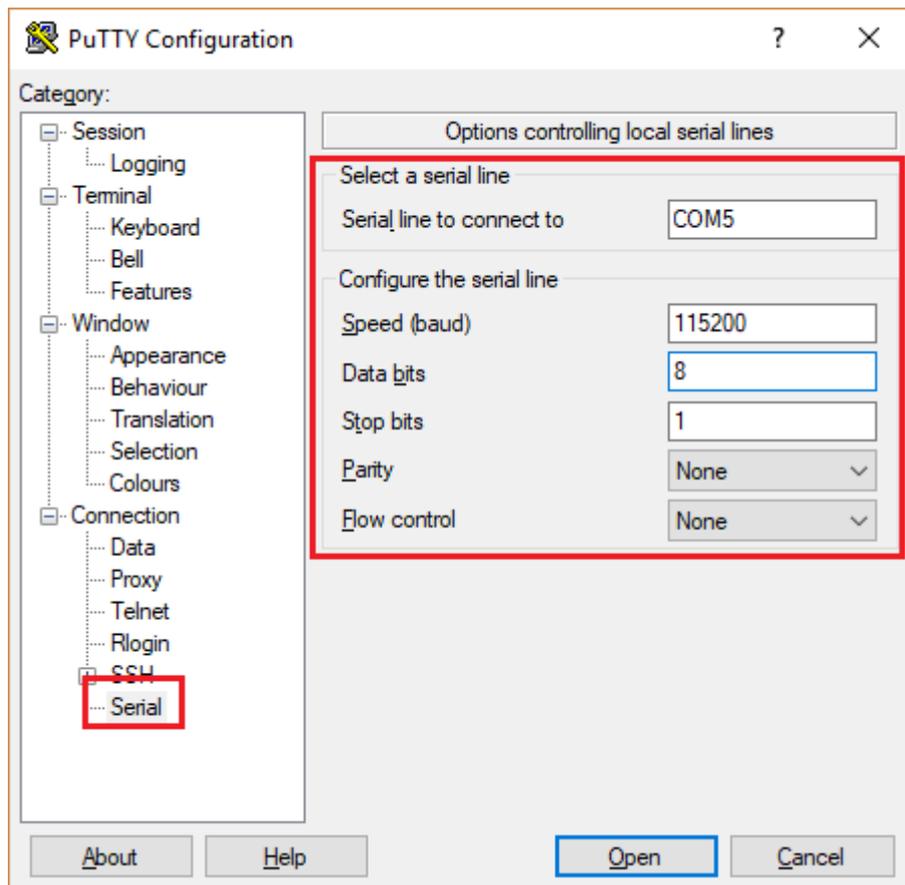


Рисунок Б.2 – Задаваемые настройки раздела Serial (серийный порт)

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:

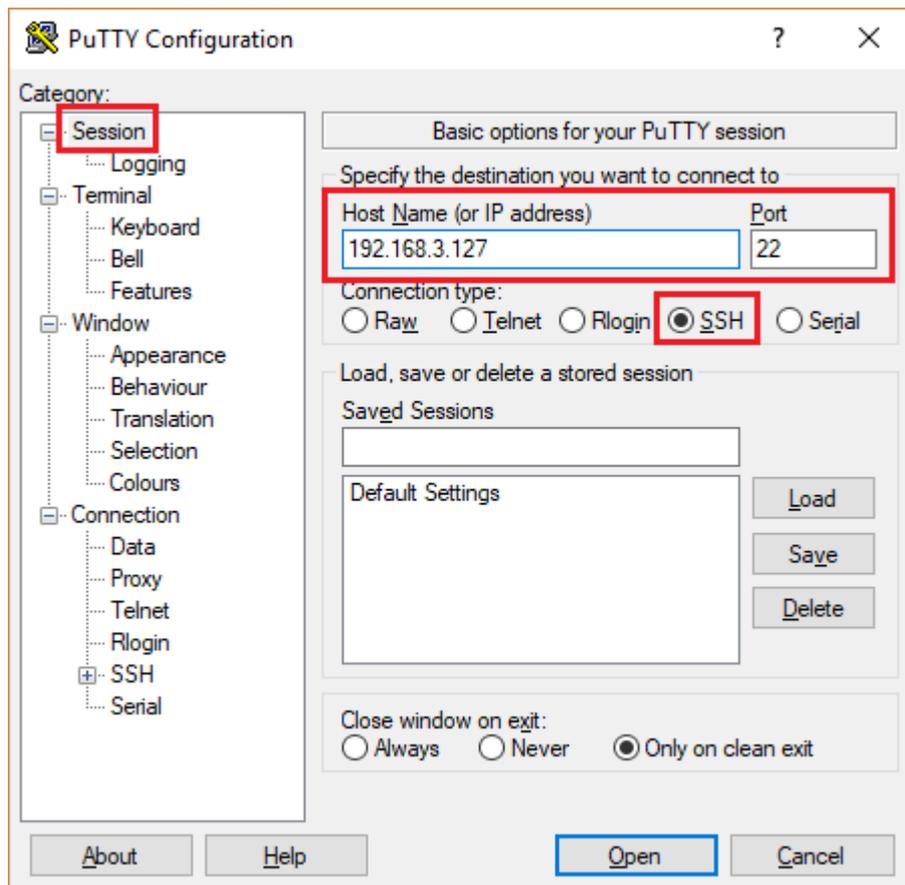


Рисунок Б.3 – Задаваемые настройки раздела Session (сессия)

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