



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

ЭНТЕЛС

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «Энтелс»

_____ А.В. Севостьянов

«__» _____ 2023 г.

КОНТРОЛЛЕР

КМ ЭНТЕК E2R2(G)-5 V.7

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ-ЛУ

Количество листов – 20

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

ООО «Энтелс»

_____ А.В. Бурмистров

«__» _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «Энтелс»

_____ И.И. Щелоков

«__» _____ 2023 г.

Москва

2023 г.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

КОД ОКП: 34 3000

Утвержден

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ-ЛУ



**КОНТРОЛЛЕР
КМ ЭНТЕК E2R2(G)-5 V.7
Руководство по эксплуатации
АФЛС.421455.002.152-02 РЭ**

Дата введения 30.10.2023

Без ограничения срока действия

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Москва

2023 г.

..ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Описание и работа	6
1.1	Описание и работа устройства	6
2	Использование по назначению	16
2.1	Эксплуатационные ограничения	16
2.2	Требования к электропитанию	16
2.3	Требования к помещению	16
2.4	Требования к устройствам защиты	16
2.5	Меры безопасности	16
2.6	Подготовка устройства к использованию	17
2.7	Включение устройства	17
3	Техническое обслуживание и текущий ремонт	18
3.1	Техническое обслуживание устройства	18
3.2	Текущий ремонт устройства	18
4	Транспортирование и хранение	18
5	Утилизация	18
6	Техническая поддержка	19
	Приложение А (обязательное). Перечень возможных неисправностей в процессе использования устройства и методы их устранения	
	Лист регистрации изменений	20

					АФЛС.421455.002.152-02 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.	Контроллер КМ ЭНТЕК E2R2(G)-5 V.7 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Бульга						3	20
Пров.	Рогозин					ООО «Энтелс»		
Н.Контр	Щелоков							
Утв.	Севостьянов							

Сведения об использовании нормативно-технических документов

Применяемый документ	Примечание
ГОСТ Р 52931-2008	
ГОСТ Р 51840-2001	
ГОСТ Р 51841-2001	
ГОСТ Р 50648	
ГОСТ Р 50649	
ГОСТ Р 51317.4.2	
ГОСТ Р 51317.4.3	
ГОСТ Р 51317.4.4	
ГОСТ Р 51317.4.5	
ГОСТ Р 51317.4.6	
ГОСТ Р 51317.4.12	
ГОСТ Р 51317.4.16	
ГОСТ Р 51318.11	
ГОСТ Р 51318.22	
ГОСТ Р 51317.4.11	
ГОСТ Р 51317.4.13	
ГОСТ Р 51317.4.14	
ГОСТ Р 51317.4.28	
ГОСТ Р 51317.4.17	
ГОСТ Р 30804.4.4-2013	
ГОСТ Р 51317.4.1	
ГОСТ Р 30804.4.11-2013	
СТО 56947007-29.240.044-2010	
ГОСТ 14254	
ГОСТ Р 52931	
ГОСТ 30631-99	
ГОСТ 15150	
ГОСТ 22261	
ГОСТ 12.2.003	
ГОСТ 27483	
ГОСТ Р 51317.4.28	
ГОСТ Р 51317.4.17	
ГОСТ Р 30804.4.4-2013	
ГОСТ Р 51317.4.1	

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения многофункционального контроллера КМ ЭНТЕК E2R2(G)-5 V.7 (далее по тексту - устройство) и содержит описание его принципа действия, порядок установки, подготовку к работе и порядок работы с устройством, характерные неисправности и методы их устранения, правила хранения, а также технические характеристики и сведения, необходимые для правильной эксплуатации устройства и поддержания его в постоянной готовности к работе.

При изучении и эксплуатации устройства, кроме настоящего руководства, необходимо дополнительно использовать сведения, содержащиеся в следующих документах:

– Контроллер **КМ ЭНТЕК E2R2(G)-5 V.7** Паспорт АФЛС.421455.002.152-02 ПС.

Перечень возможных неисправностей в процессе использования устройства и методы их устранения приведены в Приложении А.

					АФЛС.421455.002.152-02 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.		5

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа устройства

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Устройство представляет из себя высокопроизводительную аппаратную платформу на базе процессорного модуля с расширенным набором интерфейсов. Устройство предназначено для обеспечения автоматического приема, обработки и выдачи информации, вычислений и функций автоматического управления.

Устройство предназначено для эксплуатации при температуре от минус 40 °С до плюс 70 °С и относительной влажности до 90 % при температуре плюс 25 °С. При использовании устройства с установленным модулем суперконденсатора эксплуатировать при температуре от минус 10 °С до плюс 50 °С.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Производительность устройства обеспечивается характеристиками, приведёнными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Процессор	Rockchip RK3568J 4x Cortex-A55 2 ГГц
Оперативная память	LPDDR4 – от 2 Гб
Встроенный жесткий диск	eMMC Flash – от 4 Гб возможность установки micro SD карты объемом до 32 Гб
Проводные интерфейсы	2 x Ethernet 10/100 (опционально 4 x Ethernet 10/100) 1 x Консоль USB (опционально RS232) 2 x RS485 115200 бит/с (опционально 4 x RS485 1 Мбит/с) с групповой гальванической развязкой (опционально – индивидуальная гальваническая развязка на каждый интерфейс)
Беспроводные интерфейсы	3G/LTE модем (2 x SIM карты: основная и резервная) LoRaWAN (опционально) WiFi/Bluetooth (опционально) GNSS
Дискретные и аналоговые входы / выходы	8 x GPIO (конфигурируемые дискретные) - Выходы OD 500 мА или входы типа «Сухой контакт»/ (гальваническая развязка опционально) 4 x аналоговые входы - подключение датчиков температуры PT1000 / подключение датчиков типа 4 – 20 мА / подключение датчиков 0 – 5 В
Модуль СКЗИ	Возможность установки модуля СКЗИ
Часы реального времени	RTC + батарея CR2032 (точность ±1 секунды в сутки опционально)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

Наименование параметра	Значение
Электропитание	От источника постоянного тока напряжением от 10 до 30 В. Потребляемая мощность не более 10 Вт. Клемма РЕ. Возможность оснащения модулем резервного питания – опционально.
Конструктив	Устройство изготавливается в металлическом корпусе со степенью защиты IP20. Корпус оснащен креплением на DIN-рейку или опционально кронштейнами для крепления на плоскость
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	230x120x36
Масса, г	500

1.1.2.2 Устройство обеспечивает:

- обработку, хранение, передачу данных;
- подключение интерфейсов согласно таблице 1.

1.1.3 Состав

1.1.3.1 В комплект поставки устройства входят:

- Контроллер КМ ЭНТЕК E2R2(G)-5 V.7 – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации АФЛС.421455.002.151-02 РЭ;
- паспорт АФЛС.421455.002.151-02 ПС.

					АФЛС.421455.002.152-02 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.		7

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 На рисунке 1 представлена функциональная схема устройства.

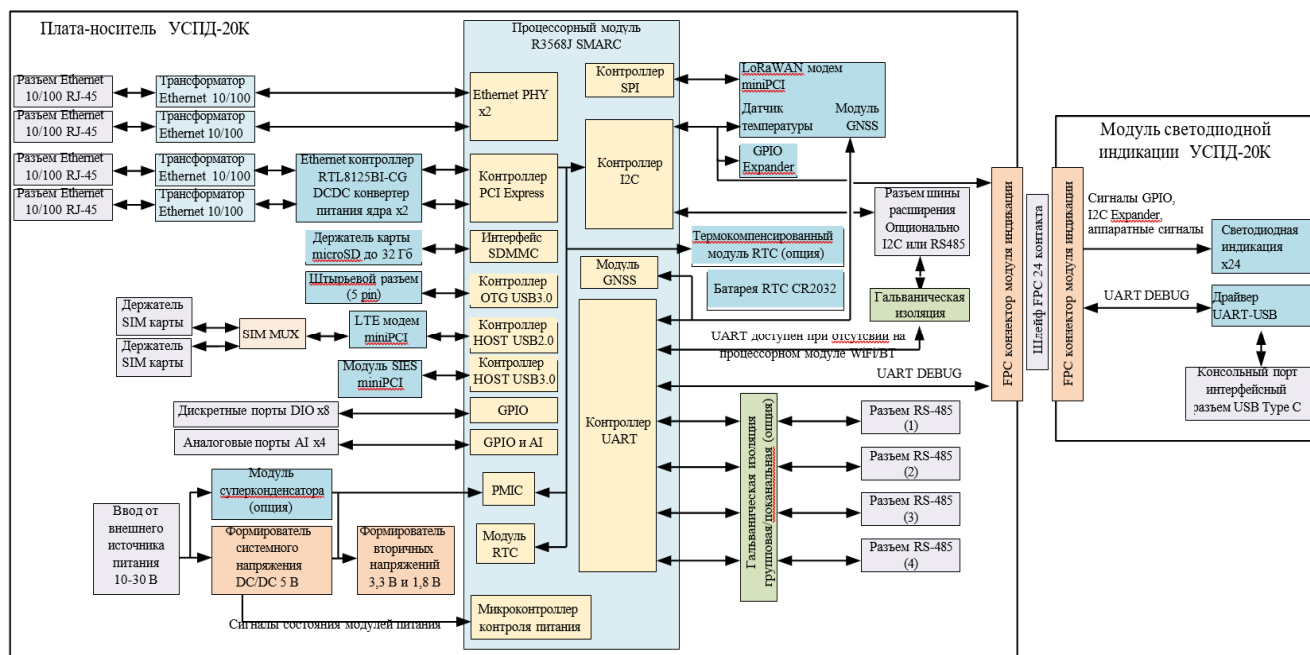


Рисунок 1 – Функциональная схема устройства

1.1.4.2 Внешний вид устройства представлен на рисунках 2.



Рисунок 2 - Лицевая сторона контроллера

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.

На лицевой стороне устройства расположены следующие индикаторы и маркировка разъемов:

- «STATE» - светодиодный индикатор;
- «WORK» - светодиодный индикатор;
- «LAN1» - «LAN4» - маркировка интерфейсов Ethernet, расположенных в верхнем торце устройства;
- «24DC» - маркировка разъема питания 24 В, расположенного в верхнем торце устройства;
- «+ - PWR» - маркировка полюсов разъема питания, расположенного в верхнем торце устройства;
- «PWR2» - индикатор наличия питания через резервный блок питания;
- «STATUS» - индикатор состояния работы устройства;
- «ACTIVE» - индикатор;
- «ERROR» - индикатор наличия ошибок при работе устройства;
- «RS485» - индикаторы интерфейсов RS485, расположенных в нижнем торце устройства;
- «USB» - индикатор интерфейса консоли USB, расположенного в нижнем торце устройства;
- «DIO» - индикаторы 8-ми дискретных выходов GPIO, расположенных в нижнем торце устройства;
- «AI» - индикаторы 4-х аналоговых входов, расположенных в нижнем торце устройства;
- «24DC» - маркировка разъема питания 24 В, расположенного в нижнем торце устройства;
- «+ - PWR» - маркировка полюсов разъема питания, расположенного в нижнем торце устройства;
- «PWR1» - индикатор наличия питания через основной блок питания.

Описание индикации устройства приведено в таблице 2.

Таблица 2

Индикатор	Назначение	Управление
PWR 1 PWR 2	Показывают, подключено ли питание к соответствующему вводу. Состояние: - не активен – питание не подключено - зеленый – питание подключено - красный – питание подключено инверсно, необходимо исправить	Аппаратные, программно не управляются

Подп. и дата

Индикатор	Назначение	Управление
RS-485 RX RS-485 TX (4 пары)	Показывает активность обмена на линиях интерфейса RS-485. Состояние: - не светит – обмена нет - вспышки зеленого цвета – обмен идет	Аппаратные, программно не управляются
USB	Показывает подключение к хосту консольного USB порта Состояние: - не активен – не подключен к хосту - зеленый – подключен к хосту	Аппаратный, программно не управляется
DIO (8 шт.)	Показывает состояние дискретных портов ввода-вывода Состояние: - не активен - зеленый - красный	Доступны к управлению через I2C expander
AI (4 шт.)	Показывает состояние аналоговых портов ввода Состояние: - не активен - зеленый - красный	Доступны к управлению через I2C expander
EXT ITF - STATE EXT ITF - WORK	Показывает состояние внешних интерфейсов Состояние: - не активен - зеленый - красный	Доступны к управлению через I2C expander
ACTIVE	Показывает работу прикладного ПО Состояние: - не активен - зеленый - красный	Доступен к управлению через I2C expander
ERROR	Показывает ошибку прикладного ПО или аппаратуры Состояние: - не активен - зеленый - красный	Доступен к управлению через I2C expander
STATUS	Показывает загрузку контроллера Состояние: - не активен - зеленый - красный	Доступен к управлению через 2 GPIO порта процессора

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ

Лист

10

Внешний вид устройства с тыльной стороны представлен на рисунке 3



Рисунок 3 - Тыльная сторона контроллера

На тыльной стороне устройства расположено крепление для установки устройства на DIN-рейку. Устройство может поставляться с кронштейнами для крепления на плоскую поверхность.

На рисунке 3 в нижней и верхней частях устройства видны разъемы для подключения интерфейсов согласно таблице 1. Разъемы интерфейсов закрываются защитными металлическими панелями. Описание разъемов, расположенных в нижней части устройства, представлены на рисунке 4 и в таблице 3.

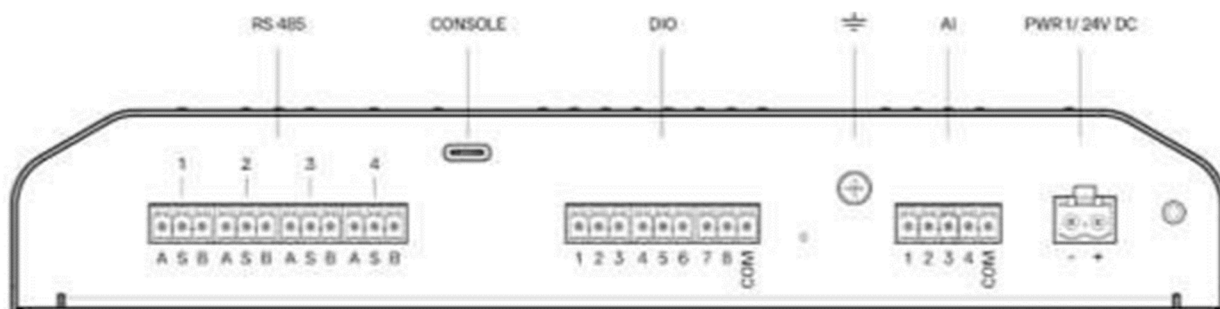


Рисунок 4 – Расположение разъемов в нижней части устройства

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ

Лист

11

Таблица 3

Разъем	Назначение
RS-485 (4 шт.)	Разъемный клеммник интерфейса RS-485. Клеммы: А – не инвертирующий сигнал S – общий (экран сетевого кабеля) В – инвертирующий сигнал
CONSOL	Консольный USB порт. Интерфейсный разъем USB Type C.
DIO	Разъемный клеммник дискретных сигналов ввода-вывода. Состоит из трех отдельных разъемов по три клеммы. Клеммы: 1 – дискретный сигнал ввода-вывода #1 2 – дискретный сигнал ввода-вывода #2 3 – дискретный сигнал ввода-вывода #3 4 – дискретный сигнал ввода-вывода #4 5 – дискретный сигнал ввода-вывода #5 6 – дискретный сигнал ввода-вывода #6 7 – дискретный сигнал ввода-вывода #7 8 – дискретный сигнал ввода-вывода #8 COM – общий дискретных сигналов
Терминал заземления	Винт подключения корпуса устройства к шасси на объекте
AI	Разъемный клеммник ввода аналоговых сигналов 1 – аналоговый сигнал #1 2 – аналоговый сигнал #2 3 – аналоговый сигнал #3 4 – аналоговый сигнал #4 COM – общий аналоговых сигналов
PWR 1 / 24V DC	Ввод #1 питания 10-30V DC от внешнего источника

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ

Лист

12

Описание разъемов, расположенных в верхней части устройства, представлены на рисунке 5 и в таблице 4

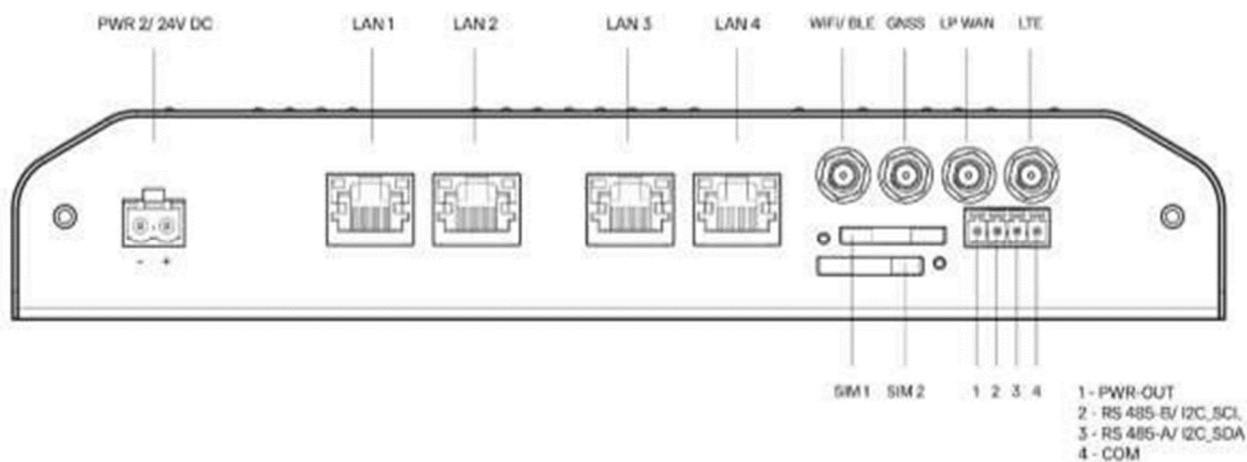


Рисунок 5 – Расположение разъемов в верхней части устройства

Таблица 4

Разъем	Назначение
PWR 2 / 24V DC	Ввод #2 питания 10-30V DC от внешнего источника.
LAN1 LAN2	Интерфейсные разъемы RJ-45 Ethernet 10/100. Порты 1 и 2. (Интерфейсы на PHY процессорного модуля)
LAN3 LAN4	Интерфейсные разъемы RJ-45 Ethernet 10/100. Порты 3 и 4. Опциональны. (Интерфейсы на контроллерах PCI)
SIM1 SIM2	Лотки SIM карт модема LTE.

Разъем	Назначение
EXT ITF	<p>Разъемный клеммник интерфейса расширения. Интерфейс расширения I2C или опционально RS-485.</p> <p>Клеммы: 1 – отключаемый выход напряжения 3,3 В для питания слаботочных датчиков (общий ток до 100mA) на шине расширения I2C – для RS-485 не используется</p> <p>2 – I2C_SCL / RS-485 – А 3 – I2C_SDA / RS-485 – В 4 – общий I2C / общий (экран сетевого кабеля)</p> <p>(!) Наличие на процессорном модуле модуля WiFi/BT исключает использование в качестве интерфейса расширения RS-485.</p>
PWR 1 / 24V DC	Ввод питания 10-30V DC от внешнего источника #1
SMA Female WiFi/BLE	Радиочастотный разъем подключения антенны WiFi/BLE. Применимо только для исполнения с модулем WiFi/BLE на процессорном модуле.
SMA Female GNSS	Радиочастотный разъем подключения внешней активной антенны GNSS.
SMA Female LP WAN	Радиочастотный разъем подключения антенны LP WAN. Применимо только для исполнения с модулем LP WAN в формате miniPCIE, установленном на основной плате.
SMA Female LTE	Радиочастотный разъем подключения антенны модуля LTE в формате mini PCIE.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ

Лист

14

1.1.5 Маркировка и упаковка

1.1.5.1 Устройство имеет маркировку наименования, обозначения, наименования и (или) товарного знака предприятия-изготовителя, заводского номера, год и месяц изготовления,

основные параметры, страны, где изготовлено устройство. Маркировка выполнена в виде этикетки, установленной на нижней части корпуса устройства.

1.1.5.2 На упаковке дублируется маркировка наименования и (или) товарного знака предприятия-изготовителя, наименования и обозначения устройства.

Изготовитель:

ООО «Энтелс»

Россия, 108811, г.Москва, вн. тер. г. поселение Московский, Киевское шоссе 22-й

(п. Московский) км, двлд. 4, стр. 1 офис/павильон №608/Б

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ

Лист

15

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Устройство предназначено для работы в помещениях в условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С при использовании

устройства с установленным модулем суперконденсатора;

- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

2.2 Требования к электропитанию

2.2.1 Электроснабжение устройства должно осуществляться от источника электропитания постоянного тока напряжением 24 В.

2.3 Требования к помещению

2.3.1 Для обеспечения наиболее благоприятных условий окружающей среды для аппаратуры и персонала рекомендуется поддерживать в технических помещениях температуру в пределах от плюс 18 до плюс 25 °С и относительную влажность от 30 до 70 %. Для этой цели помещения должны оборудоваться приточно-вытяжной вентиляцией с кондиционированием поступающего воздуха.

2.3.2 Вентиляция должна быть снабжена фильтрами, предотвращающими поступление пыли и вредных газообразных химических веществ в техническое помещение. В помещении должна соблюдаться чистота. Помещение должно убираться и полы протираться.

2.3.3 Помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

2.4 Требования к устройствам защиты

2.4.1 Помещение должно иметь общий контур защитного заземления.

2.4.2 К устройству должен быть обеспечен доступ обслуживающего персонала.

2.5 Меры безопасности

2.5.1 Запрещается работать с устройством лицам, не изучившим данное руководство по эксплуатации.

2.5.2 При работе с устройством соблюдать правила безопасности, изложенные в «Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.

АФЛС.421455.002.152-02 РЭ

Лист

16

электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

2.6 Подготовка устройства к использованию

2.6.1 Объем и последовательность внешнего осмотра

Перед вскрытием тарных ящиков (упаковочной коробки) необходимо проверить целостность упаковки и контрольной ленты (при наличии). Распаковать оборудование. Проверить комплектность согласно паспорту.

2.6.2 Установка устройства

Место установки устройства должно обеспечивать надёжное размещение, удобство при эксплуатации и техническом обслуживании, свободный доступ к органам управления.

2.6.3 Подключение цепей питания и заземления

Подключение устройства к сети электропитания осуществить подключением блока питания к разъему «24V» на нижнем (основной) и (или) верхнем (резервный) торце устройства.

2.6.4 Подключение цепей физических стыков

Назначение и расположение интерфейсов устройства приведены на рисунках 3 и 4, в описании к этим рисункам.

Для подключения стыков Ethernet необходимо использовать шнуры или кабели с вилками RJ-45.

Для подключения к консоли необходимо использовать шнур с вилкой USB Type A.

Для подключения к остальным разъемам необходимо использовать ответные части разъемов из состава комплекта монтажных частей.

2.7 Включение устройства

2.7.1 Устройство включается после подключения интерфейсов, выполненных согласно 2.6.3, 2.6.4 и 1.1.4.2, и подачи питания.

2.7.2 Текущее состояние устройства отображается при помощи консольного порта и светодиодных индикаторов.

					АФЛС.421455.002.152-02 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.		17

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт

3.1 Техническое обслуживание устройства

3.1.1 В процессе эксплуатации техническое обслуживание устройства не требуется.

3.2 Текущий ремонт устройства

3.2.1 Текущий ремонт устройства выполняется изготовителем.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование устройства необходимо осуществлять в упакованном виде автомобильным транспортом (автофургоны), железнодорожным транспортом (крытые вагоны) в средних условиях транспортирования без ограничения дальности транспортирования при температуре от минус 10 до плюс 80 °С, относительной влажности воздуха до 90 % при температуре плюс 25 °С.. Тара с аппаратурой на транспортных средствах должна быть закреплена.

4.2 Устройство в упакованном виде устойчиво к хранению в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 10 до плюс 80 °С, среднемесячном значении относительной влажности воздуха до 90 % при температуре плюс 25 °С.

5 Утилизация

5.1 Решение о прекращении эксплуатации и утилизации устройства принимает заказчик с учетом установленного срока службы.

5.2 Утилизация устройства производится без принятия специальных мер по защите окружающей среды. При утилизации изделия необходимо руководствоваться действующим экологическим законодательством в месте эксплуатации.

5.3 Материалы, примененные при изготовлении устройства, комплектующие изделия не содержат вредных и опасных для жизни, здоровья людей и окружающей среды веществ.

					АФЛС.421455.002.152-02 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.		18

6 Техническая поддержка

Техническая поддержка осуществляется on-line через портал технической поддержки

<https://support.entels.ru/>.

Телефон: 8-499-110-31-79.

Приложение А

(обязательное)

Перечень возможных неисправностей в процессе использования устройства и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей и их решения приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Состояние	Возможная неисправность	Решение
Индикатор PWR 1 (2) не светит	Не подключено питание к устройству	Проверить кабель питания и правильность его подключения. Подключить кабель заново согласно маркировке или заменить его (при наличии повреждения). Проверить наличие напряжения на выходе источника питания. Принять меры для восстановления питания при его отсутствии.
Индикатор PWR 1 (2) светит красным цветом	Некорректное подключение питания (неправильная полярность)	Необходимо поменять местами два провода от блока питания в разьеме клеммника.
Устройство подключено через консольный порт USB к хосту. Светодиод USB не светит.	Хост не определяет устройство	Проверить кабель USB и правильность его подключения. Подключить кабель заново или заменить его на исправный.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п изменений	Номер листов (страниц)				Дата указания об утверждении	Подпись	Дата	Срок введения изменений
	измененных	замененных	новых	аннулированных				