

Утвержден

АЕСН.464512.002-УД

ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО

Руководство по эксплуатации

АЕСН.464512.002РЭ

Содержание

1. Описание и работа	4
1.1. Назначение изделия.....	4
1.2. Основные сведения об изделии и технические характеристики	4
1.3. Состав изделия	5
1.4. Устройство и работа	5
1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности	6
1.6. Маркировка и пломбирование	7
1.7. Упаковка.....	8
2. Использование по назначению.....	8
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	8
2.2 Подготовка к использованию	10
2.3 Использование ОУ.....	11
3. Техническое обслуживание.....	20
3.1. Общие указания	20
3.2. Техническое обслуживание ОУ.....	21
4. Текущий ремонт	22
4.1. Текущий ремонт изделия.....	22
5. Хранение.....	23
5.1. Условия хранения изделия	23
6. Транспортирование	24
6.1. Требования к транспортированию и условиям, при которых оно должно осуществляться	24
7. Утилизация	25
Перечень сокращений.....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на окончное устройство АЕСН.464512.002 (далее ОУ) и является основным документом, которым пользователь должен руководствоваться при использовании ОУ по назначению, его хранении, ремонте и транспортировании.

РЭ содержит следующие разделы:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- текущий ремонт;
- хранение;
- транспортирование;
- утилизация.

Эксплуатация и обслуживание ОУ должны проводиться персоналом, изучившим данное РЭ. Персонал, работающий с ОУ, должен обладать соответствующей квалификацией, а также быть проинструктирован по технике безопасности при работе с электрооборудованием. Специальной подготовки обслуживающего персонала не требуется.

1. Описание и работа

1.1. Назначение изделия

1.1.1. Изделие предназначено для работы в составе автоматизированной информационно-контролирующей системе сбора и обработки сенсорной информации и обеспечивает сбор и передачу сенсорной информации с датчиков в сопряженный граничный шлюз или непосредственно в облачные службы доверенной Платформы с использованием сетевой инфраструктуры.

1.1.2. ОУ поставляется с предустановленными модулями связи:

- микромодуль беспроводной связи LoRa;
- микромодуль беспроводной ВЧ связи ZigBee.

1.2. Основные сведения об изделии и технические характеристики

1.2.1. Основные сведения об изделии

1.2.1.1. Полное наименование изделия: опытный образец оконечного устройства.

1.2.1.2. Обозначение: АЕСН.464512.002.

1.2.1.3. Предприятие-изготовитель: АО “Завод Протон”

1.2.2. Технические характеристики

1.2.2.1. Технические характеристики оконечного устройства приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные технические характеристики ОУ

Наименование характеристики	Значение (описание)
1 Режимы работы	«Технологический»; «Рабочий»; «Автономных испытаний»
2 Время готовности к работе в режиме «Рабочий» после включения, не более	30 сек
3 Напряжение питания аккумуляторной батареи	от 7.6 В до 8.5 В
4 Напряжение питания по сигнальным линиям Ethernet (технология PoE)	48 В
5 Внешнее напряжение питания	48 В
6 Потребляемая мощность*, не более	5 Вт
Примечание - Потребляемая мощность указана без учета подключенных датчиков.	

1.3. Состав изделия

1.3.1. Комплект поставки изделия приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплект поставки ОУ

Наименование	Обозначение	Количество
Оконечное устройство	АЕСН.464512.002	1
Комплект эксплуатационных документов	согласно АЕСН.464512.002ВЭ	1 компл.
Упаковка	АЕСН.468916.023	1

1.4. Устройство и работа

1.4.1 ОУ обеспечивает дистанционный сбор сенсорной информации с подключенных датчиков с использованием трёх возможных интерфейсов:

- RS-485;
- CAN;
- Аналоговый сигнал.

1.4.2 Включение ОУ осуществляется

- переключением тумблера, расположенного в батарейном отсеке;
- при подключении устройства к линии Ethernet, поддерживающей технологию PoE;
- при подключении устройства к внешнему разъёму питания 48В.

После появления напряжения питания ОУ производит самодиагностику и осуществляет опрос подключенных датчиков и устройств съёма сенсорной информации с заданным интервалом времени и, при наличии связи, осуществляет передачу полученных данных на ГШ или подсистему облачных служб.

1.4.3 Схема подключения ОУ приведена на рисунке 1.1.

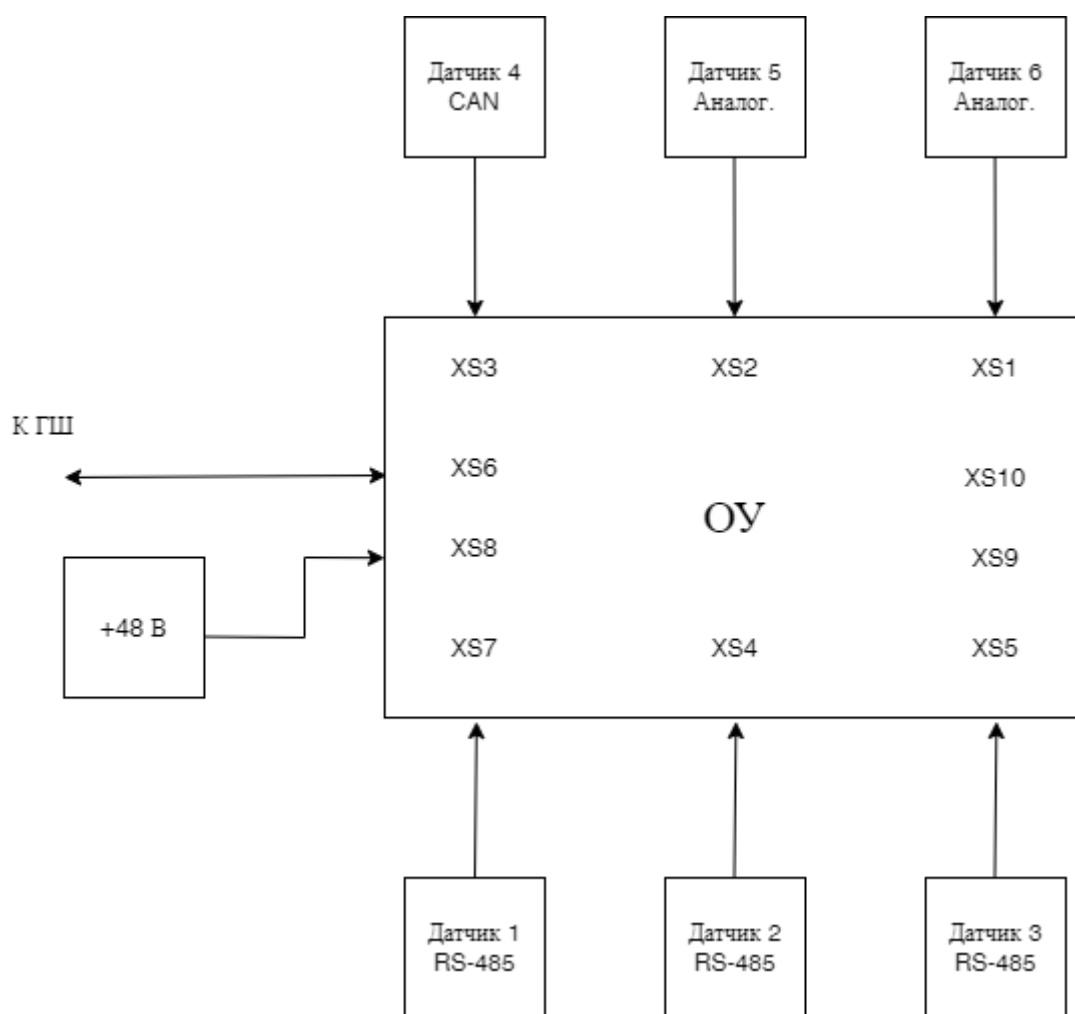


Рисунок 1.1 – Схема подключения ОУ

1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1. Изделие имеет встроенную систему технического диагностирования, поэтому дополнительных средств измерения, инструментов и принадлежностей не требуется.

1.6. Маркировка и пломбирование

1.6.1. Маркировка изделия должна быть выполнена в соответствии с рисунками 1.1-1.3:

- на нижней части корпуса изделия должна быть нанесена маркировка с обозначением и заводским номером изделия (рисунок 1.2);
- около разъемов изделия должно быть указано их схемное обозначение: XS1 – XS10 (рисунок 1.1).

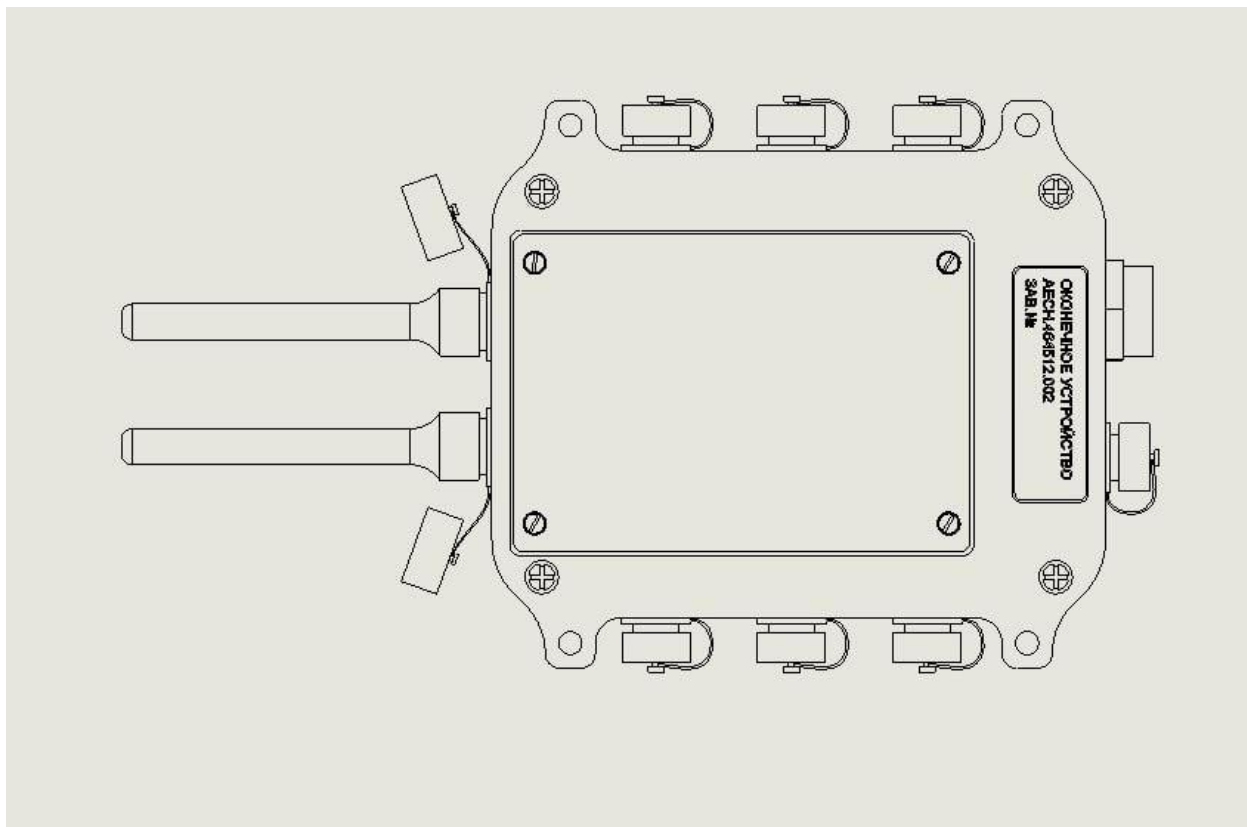


Рисунок 1.2 – Маркировка ОУ (вид снизу)

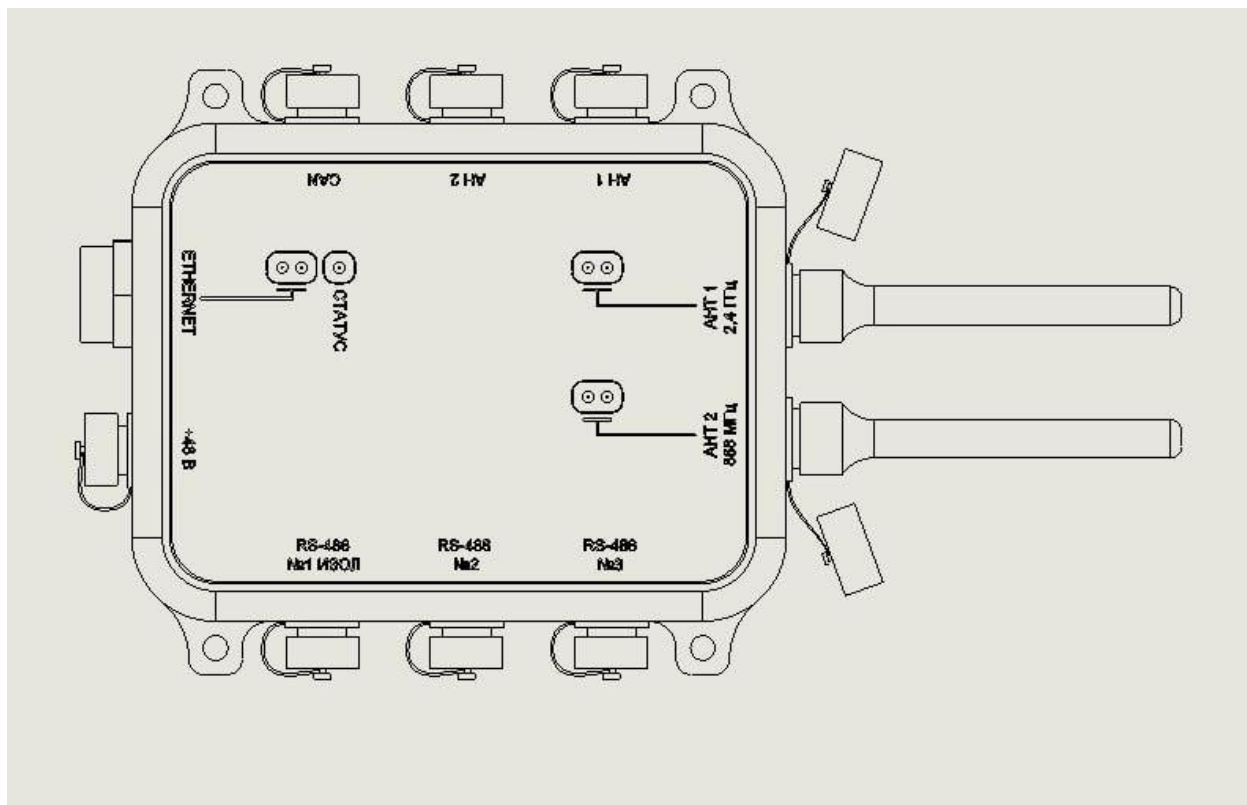


Рисунок 1.3 – Вид сверху

1.6.2. Изделие пломбированию на предприятии-изготовителе не подлежит.

1.7. Упаковка

1.7.1. Изделие поставляется в индивидуальной упаковке предприятия-изготовителя, обеспечивающей его сохранность при транспортировании и хранении в условиях, установленных настоящим документом.

2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1. ОУ предназначено для эксплуатации на открытом воздухе.

2.1.2. Предельно допустимые значения внешних воздействующих факторов (ВВФ), превышение которых может привести к выходу ОУ из строя, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Предельно допустимые значения ВВФ

Наименование характеристики воздействующего фактора	Количественное значение
Предельная температура окружающей среды (с учетом 1.1.1.2), °С	от минус 20°С до плюс 60°С
Рабочее значение атмосферного давления воздуха	От 630 до 800 мм рт.ст.
Механический удар однократного действия: – пиковое ударное ускорение, м/с^2 (g); – длительность действия ударного ускорения, мс	750 (77) от 1 до 5
Механический удар многократного действия: – пиковое ударное ускорение, м/с^2 (g); – частота повторений, Гц; – длительность, мс	375 (38) 80 от 1 до 5

2.1.3. Предельно допустимые значения внешних электрических сигналов, подаваемых с датчиков на ОУ (разъемы XS1-XS5, XS7) и напряжения питания, подаваемого через линии Ethernet и 48В (разъемы XS6 и XS8 соответственно), превышение которых может привести к выходу ОУ из строя, приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Предельно допустимые значения внешних (входных) электрических сигналов

Цепи ОУ	Разъемы (контакты)	Предельные допустимые значения
+48В (PoE)	XS6	Напряжение: от 36 до 57 В (номинальное 48 В) Ток: не более 60 ¹⁾ мА
+48 (Внешнее питание)	XS8	Напряжение: от 36 до 57 В (номинальное 48 В) Ток: не более 60 ¹⁾ мА
Аналоговый вход	XS1 XS2	Напряжение: от 0 до 5,5 В Ток: не более 30 пА
CAN	XS3	Напряжение: от минус 36 до 36 В Ток: не более 50 мА
RS-485-1 RS-485-2 RS-485-3	XS7 XS4 XS5	Напряжение: от минус 7.5 до 12 В Ток: не более 1 мА
Примечание - Ток указан при номинальном напряжении.		

2.1.4. Подача внешних электрических сигналов на остальные цепи (сигналы на разъемах ОУ) не допускается, т.к. это может привести к потере работоспособности ОУ.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры (правила) безопасности при подготовке ОУ к использованию по назначению:

- при извлечении ОУ из упаковки следует оберегать его от повреждений (падения, ударов и т.д.).

2.2.2 Подготовка ОУ к использованию по назначению при вводе в эксплуатацию:

- распаковать ОУ;
- провести визуально внешний осмотр: корпус ОУ не должен иметь механических повреждений и нарушения покрытия;

2.2.3 Указания по установке ОУ в составе Платформы:

- установить в соответствии со схемой подключения (см. рисунок 1.1) и сборочным чертежом ОУ.

2.2.4 Указания по включению ОУ:

- подать на ОУ напряжение питания в соответствии с требуемым режимом работы;

– начать работу в соответствии с правилами функционирования Платформы, и протоколом взаимодействия с ГШ, и подсистемой облачных служб.

2.3 Использование ОУ

2.3.1 Порядок действий при использовании ОУ:

- подключить необходимые датчики, согласно типу датчика и схеме подключения;
- проверить правильность подключения и надежность фиксации соединений разъемов;
- подать на ОУ напряжение питания, путём переключения тумблера в батарейном отсеке, либо посредством технологии PoE через разъем Ethernet или через внешний разъем питания +48В;
- выполнить работы по подключению к ГШ или облачным сервисам;
- убедиться в наличии поступающих с устройства данных;
- в процессе работы устройства не требуется присутствия обслуживающего персонала - необходимая диагностическая информация доступна дистанционно;
- отключить напряжение питания после завершения работы.

2.3.2 Перечень возможных неисправностей при включении ОУ и способы их устранения приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Перечень возможных неисправностей и способы их устранения

Описание неисправности (отказа)	Возможные причины	Указания по устранению неисправности (отказа)
ОУ не включается	Низкий заряд аккумуляторной батареи	Заменить аккумуляторную батарею
	Отсутствует питание в сети РоЕ	Проверить целостность проводов и наличие питания в сети РоЕ
	Отсутствует питание в сети 48В	Проверить целостность проводов и наличие питания в сети 48В
Отсутствуют показания с подключенного к ОУ датчика	Нарушено подключение датчика	Проверить целостность проводов и отсутствие загрязнения разъемов ОУ
	Датчик неисправен	Заменить датчик
Отсутствует соединение ОУ с ГШ	Неисправна антенна модуля беспроводной связи	Заменить антенну модуля беспроводной связи
	Неисправен модуль беспроводной связи	Заменить модуль беспроводной связи
	Слабый уровень беспроводного сигнала	Проверить правильность размещения ОУ относительно ГШ и отсутствии на пути радиосигнала экранирующих конструкций.
Примечание – При невозможности устранить неисправность по изложенным рекомендациям ОУ подлежит отправке в ремонт в специализированное подразделение или изготовителю.		

2.3.3 При использовании ОУ по назначению (эксплуатации) специальных мер безопасности не требуется.

2.3.4 Использование технологического ПО

Технологическое ПО поставляется вместе ОУ и служит для следующих целей:

- настройка параметров устройства;
- настройка параметров микромодулей связи для корректного взаимодействия с ГШ или облачными сервисами;
- обновление микропрограммного обеспечения;
- добавление опрашиваемых датчиков и их параметров.

Использование технологического ПО допускается квалифицированным персоналом разработчика устройства.

2.3.4.1 Подключение к ОУ

Для начала использования технологического ПО необходимо установить соединение с ОУ через виртуальный СОМ-порт. Для этого нужно предварительно снять крышку батарейного отсека устройства, открутив 4 винта. После снятия крышки открывается доступ к технологическому разъёму microUSB. Далее необходимо подключить кабель USB одним концом к ОУ, а вторым к ПК под управлением Windows 10. Устройство должно определиться как виртуальный СОМ-порт. Запустив диспетчер устройств Windows необходимо убедиться в том, что ОУ определилось верно, и запомнить номер виртуального СОМ-порта. После чего необходимо запустить исполняемый файл технологического ПО с названием EPD_tech_PO.exe. Откроется окно приложения (рисунок 2.1.)

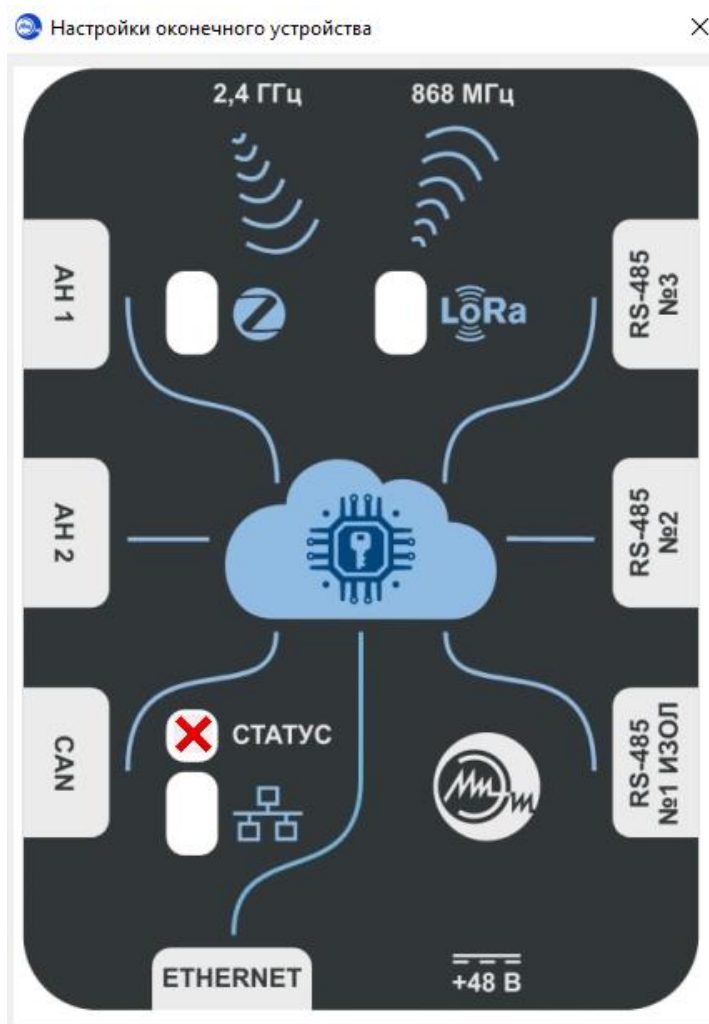


Рисунок 2.1 - Внешний вид технологического ПО до подключения

Для того чтобы установить связь с устройством необходимо нажать на изображение ключа в облаке в центре окна. Откроется окно настроек как на рисунке 2.2. Далее нужно выбрать соответствующий номер порта устройства и нажать кнопку «Подключить». В случае успеха

копка поменяет своё название на «Отключить», а в главном окне появится зеленая галочка напротив «Статус» как на рисунке 2.3.

Настройки оконечного устройства

<- назад Порт COM1 Обновить Подключить

Дата изготовления 23 декабря 2022 г. ▾

Серийный номер 2208000

Время Standby, с 60

Время работы, с 10

Записать Считать

Обновление ПО

Версия ПО

Выбрать файл Записать USB

Записать MQTT

☒ Перезагрузка после передачи

MQTT сервер 10.0.38.32 MQTT топик MIET/OU/2208002/CTRL/IN/Fw

Рисунок 2.2 – Окно настроек

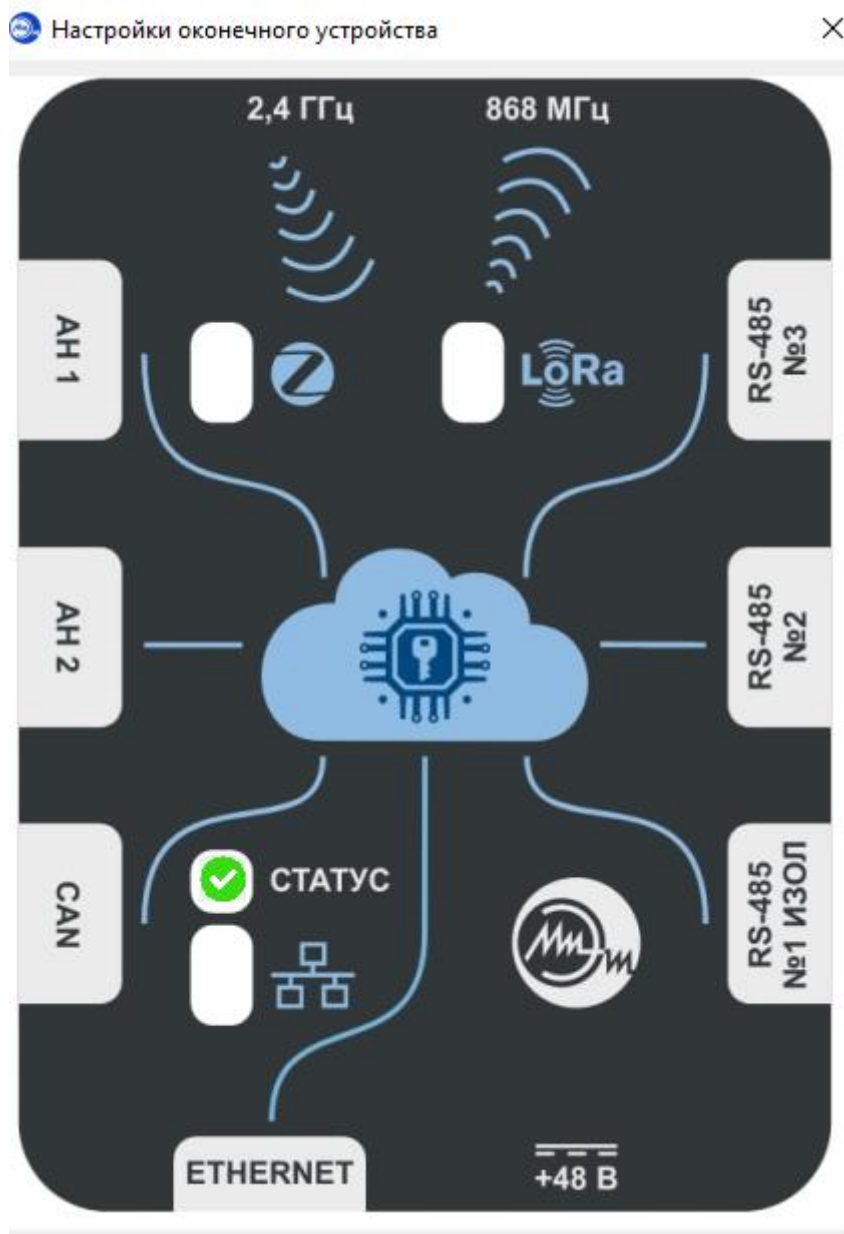


Рисунок 2.3 –Главное окно после подключения к ОУ

2.3.4.2 Обновление встроенного микропрограммного обеспечения.

В случае необходимости обновления микропрограммы контроллера ОУ следует нажать кнопку “Выбрать файл” (рисунок 2.3.1.) и произвести выбор файла прошивки, после чего нажать кнопку “Записать USB” или “Записать MQTT”, в зависимости от способа подключения. Далее начнется передача прошивки устройству, о чем будет свидетельствовать полоса загрузки. Передача заканчивается, когда полоса загрузки доходит до конца. Затем начинается обновление микропрограммы, после чего происходит перезагрузка и устройство начинает работать в штатном режиме.

2.3.4.3 Настройка параметров интерфейсов связи.

В зависимости от типа используемого интерфейса связи для корректной работы ОУ в составе Платформы требуется правильная настройка его параметров. Для этого требуется нажать на название требуемого интерфейса связи в главном окне. После этого в приложении появляется окно с соответствующими настройками (рисунки 2.4.1-2.4.3), применимыми к данному типу интерфейса связи.

В окне настроек Ethernet необходимо указать:

- IP адрес
- Маску подсети
- IP адрес шлюза
- MAC-адрес

Также нужно указать настройки протокола MQTT:

- IP брокера
- порт брокера
- топик отправки
- топик приёма
- Id MQTT
- Логин и пароль MQTT

При нажатии на кнопку «Записать» происходит запись указанных параметров, а при нажатии кнопки «Считать» напротив каждого параметра будет указано его текущее значение.

Настройки оконечного устройства

<- назад

Настройки Ethernet

IP адрес 10.0.38.31 ☐ DHCP

Маска 255.255.0.0

Шлюз 10.0.0.1

MAC a0-b2-c3-d4-e5-f6

Настройки MQTT

IP брокера 10.0.38.32

Порт брокера 1883

Топик отправки MIET/OU

Топик прием MIET/OU

ID mqtt %sn

USER mqtt user

PASSWORD mqtt password

Записать Считать

Рисунок 2.4.1 – Настройка Ethernet

В окне настроек LORA необходимо указать:

- идентификатор EUI устройства
- идентификатор EUI сервера
- ключ шифрования
- порт

При нажатии на кнопку «Записать» происходит запись указанных параметров, а при нажатии кнопки «Считать» напротив каждого параметра будет указано его текущее значение.

Настройки оконечного устройства

<- назад

Device EUI	19-51-36-32-8b-34-77-35
App/Server EUI	dc-a6-32ff-fe-40-9b-25
Application Key	88-88-88-88-88-88-88-88-88-88-88-88-88-88-01
Application Port	2 <input type="checkbox"/> AUTO EUI

Записать

Считать

Рисунок 2.4.2 - Настройка микромодуля LoRa

В окне настроек ZigBee при нажатии на кнопку «Режим сопряжения» появятся все устройства, доступные для подключения. Для того чтобы выполнить сопряжение необходимо выбрать требуемое устройство в списке и нажать на него правой кнопкой мыши. В сплывающем окне выбрать «Добавить». После сопряжения всех требуемых устройств, необходимо нажать на кнопку «Записать», чтобы сохранить текущую конфигурацию. Все подключенные устройства можно увидеть, нажав на кнопку «Подключенные датчики».

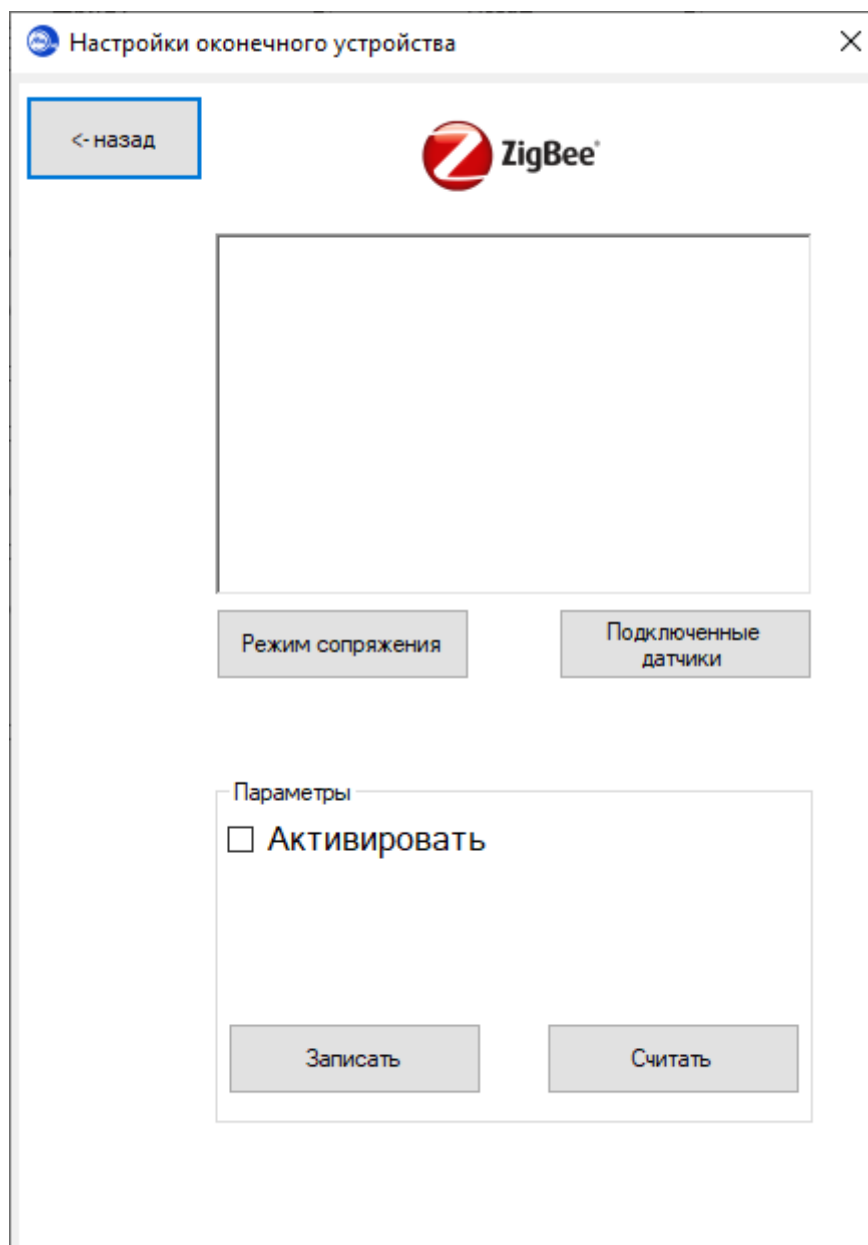


Рисунок 2.4.3 - Настройка микромодуля ZigBee

3. Техническое обслуживание

3.1. Общие указания

3.1.1. Техническое обслуживание – это комплекс профилактических работ и проверок, проводимых с целью поддержания ОУ в работоспособном состоянии и обеспечения готовности к применению его по назначению.

3.1.2. Для обеспечения работоспособности ОУ необходимо соблюдение следующих условий:

- знание устройства и работы ОУ обслуживающим персоналом;
- своевременное и качественное проведение технического обслуживания и ремонтных работ;
- систематический контроль технического состояния ОУ.

3.1.3. Виды, периодичность и продолжительность контроля технического состояния (КТС) и технического обслуживания (ТО) ОУ приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Виды, периодичность и продолжительность КТС

Виды КТС	Периодичность контроля	Продолжительность
Контрольный осмотр (КО)	Перед использованием	Не более 3 мин
Контрольно-технический осмотр (КТО)	Не реже одного раза в шесть месяцев при эксплуатации	Не более 20 мин

Таблица 3.2 - Периодичность и продолжительность ТО

Виды ТО	Периодичность контроля	Продолжительность
Техническое обслуживание	Не реже одного раза в год	Не более 1 ч

3.1.4. Меры безопасности при обслуживании ОУ.

3.1.4.1. Все работы с ОУ необходимо проводить при отключенном напряжении питания, кроме случаев, оговоренных в настоящем РЭ.

3.1.4.2. Следует оберегать ОУ от повреждений (падения, ударов и т.д.).

3.1.5. Порядок технического обслуживания ОУ.

3.1.5.1. Содержание работ, выполняемых при различных видах КТС и ТО, указано в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Содержание работ, выполняемых при различных видах КТС и ТО

Наименование работы
1 Внешний осмотр на отсутствие коррозии, механических повреждений.
2 Проверка качества (целостности) маркировки
3 Чистка (протирка) обтирочным полотном, пропитанным техническим этиловым спиртом без вскрытия корпусов (при необходимости)
4 Проверка работоспособности с использованием самотестирования
5 Проверка заряда аккумуляторной батареи
6 Проверка остаточной ёмкости аккумуляторной батареи

3.1.6. Проверка работоспособности ОУ

3.1.6.1. ОУ не требует специальных проверок перед применением в течение срока службы.

3.1.7. Техническое освидетельствование

3.1.7.1. ОУ не требует специальных проверок перед применением в течение срока службы

3.2. Техническое обслуживание ОУ

3.2.1. Демонтаж и монтаж

3.2.1.1. Демонтаж и монтаж ОУ осуществляется эксплуатирующей организацией в соответствии со сборочным чертежом.

3.2.2. Регулирование и испытание

3.2.2.1. Для ОУ не требуется выполнения регулирования и испытаний перед применением в течение срока службы.

3.2.3. Осмотр и проверка

3.2.3.1. Внешний осмотр ОУ проводят с целью выявления коррозии и механических повреждений, а также для проверки качества (целостности) маркировки.

3.2.3.2. Проверка составных частей ОУ не требуется.

3.2.4. Очистка и окраска

3.2.4.1. Чистка (протирка) обтирочным полотном, пропитанным техническим этиловым спиртом без вскрытия корпусов проводится при наличии пыли или загрязнений на внешних поверхностях или разъёмах составных частей ОУ.

4. Текущий ремонт

4.1. Текущий ремонт изделия

4.1.1. Неисправное ОУ в течение гарантийного срока должно быть отправлено на анализ изготовителю ОУ.

5. Хранение

5.1. Условия хранения изделия

5.1.1. Хранение ОУ должно проводиться в упаковке изготовителя.

5.1.2. ОУ в упаковке изготовителя хранить на закрытых площадках, под навесом, в неотапливаемых хранилищах в штатной упаковке при:

- температуре воздуха – от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительной влажности воздуха – от 45 до 75 %;
- атмосферном давлении – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

5.1.3. Назначенный срок сохраняемости ОУ не менее двух лет.

6. Транспортирование

6.1. Требования к транспортированию и условиям, при которых оно должно осуществляться

6.1.1. ОУ допускает транспортирование на любые расстояния в упаковке предприятия-изготовителя авиационным, железнодорожным, водным и автомобильным транспортом в соответствии с требованиями ГОСТ 23088-80.

7. Утилизация

7.1. Утилизация ОУ производится установленным порядком в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52108-2003 как изделия, содержащего драгоценные материалы и цветные металлы.

Перечень сокращений

ВВФ	–	внешние воздействующие факторы
ГШ	–	граничный шлюз
КТО	–	контроль технического обслуживания
ОУ	–	оконечное устройство
ПД	–	программная документация
ПО	–	программное обеспечение
РЭ	–	руководство по эксплуатации
ТО	–	техническое обслуживание