ИНСТИТУТ
ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
Белгородского Государственного
Университета

Руководство по эксплуатации

Комплектное устройство на напряжение до 1000В: шкаф мониторинга трансформаторных подстанций

Дата последней редакции: 13.11.2026

ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
Белгородского Государственного Университета

Содержание

1. Описание 4

1.1. Комплектация Изделия 4

2. Универсальный индикатор 6

2.1. Индикация универсального индикатора 7

2.2. Входы устройства 7

2.2.1. Виртуальные входы 8

2.2.1.1. Операторы 9

2.2.1.2. Функции 10

2.2.1.3. Примеры 10

2.2.1.4. Ограничения 11

2.3. Блок расширения 11

3. Монтаж 14

4. Подключение Изделия 15

5. Настройка передачи данных по SMS 16

5.1. Отправляемые сообщения 16

5.2. Назначение названий входов 16

5.3. Принимаемые команды 17

5.4. AUTH и AuthSecret 19

6. Подключение через IP 20

6.1. МЭК-104 20

6.2. MQTT 22

6.2.1. Сообщение состояния входа 22

6.2.2. Сообщение соединения 22

6.2.3. Сообщение пинга 22

6.3. UDP 23

7. Перечень уставок 24

7.1. Уставка EventRoute 28

8. Прозрачный канал 29

9. Поддержка счетчиков 30

9.1. Архив показаний 31

9.2. Мониторинг значений 31

9.3. Опрос счётчика при работе прозрачного канала 31

10. Самодиагностика 32

11. USB-конфигуратор 33

12. Веб-интерфейс 34

13. Первоначальная настройка 38

13.1. Настройка SMS 38

13.2. Настройка работы по TCP/IP 38

13.2.1. Настройка GPRS 38

13.2.2. Настройка Ethernet 38

13.2.3. Настройка подключения к УПК "Сириус" 39

13.2.4. Настройка подключения по МЭК-104 39

13.3. Настройка работы со счётчиком 39

13.3.1. В режиме прозрачного канала 39

13.3.2. В режиме опроса 40

14. Типовые проблемы 41

15. Периодическое обслуживание Изделия 42

1. Описание

Комплектное устройство на напряжение до 1000В: шкаф мониторинга трансформаторных подстанций (далее Изделие) предназначено для удаленного контроля состояния дискретных входов 220В/"сухой контакт" и технических данных учета прибора учета посредством Ethernet/GSM-сети*.

Изделие предоставляет следующие функциональные возможности:

- контроль состояния входов 220В/ "сухой контакт";
- формирование и передача сигнала об изменении состояния входа на диспетчерский пункт;
- транслирование данных с прибора учёта э/э по запросу по прозрачному каналу связи через порт RS-485*;
- подключение блоков расширения по интерфейсу RS-485;
- передача информации по каналам связи Ethernet и/или GPRS, а также посредством SMS-сообщений*;
- передача информации отправкой данных на сотовые телефоны (SMS) и/или сервера сбора (SMS/GPRS/Ethernet)*;
- взаимодействие с сервером сбора через GPRS/Ethernet посредством протоколов Protobuf/ MQTT/МЭК-104*;
- удаленная конфигурация Изделия по каналам связи SMS/GPRS/Ethernet*;
- синхронизация часов реального времени с использованием GPRS/Ethernet*;
- удалённое обновление ПО устройства через GPRS/Ethernet*.

** Наличие функциональных возможностей зависит от модификации Изделия.*

1.1. Комплектация Изделия

Изделие в зависимости от варианта исполнения содержит следующие основные блоки (см. рис.1):

1) Счетчик электроэнергии трехфазный,
2) Антенна GSM,
3) Выключатель автоматический 1п С6,
4) Универсальный индикатор И-02-06-Е/485,
5) Блок расширения И-02/БР-ТС14,
6) Реле контроля напряжения.

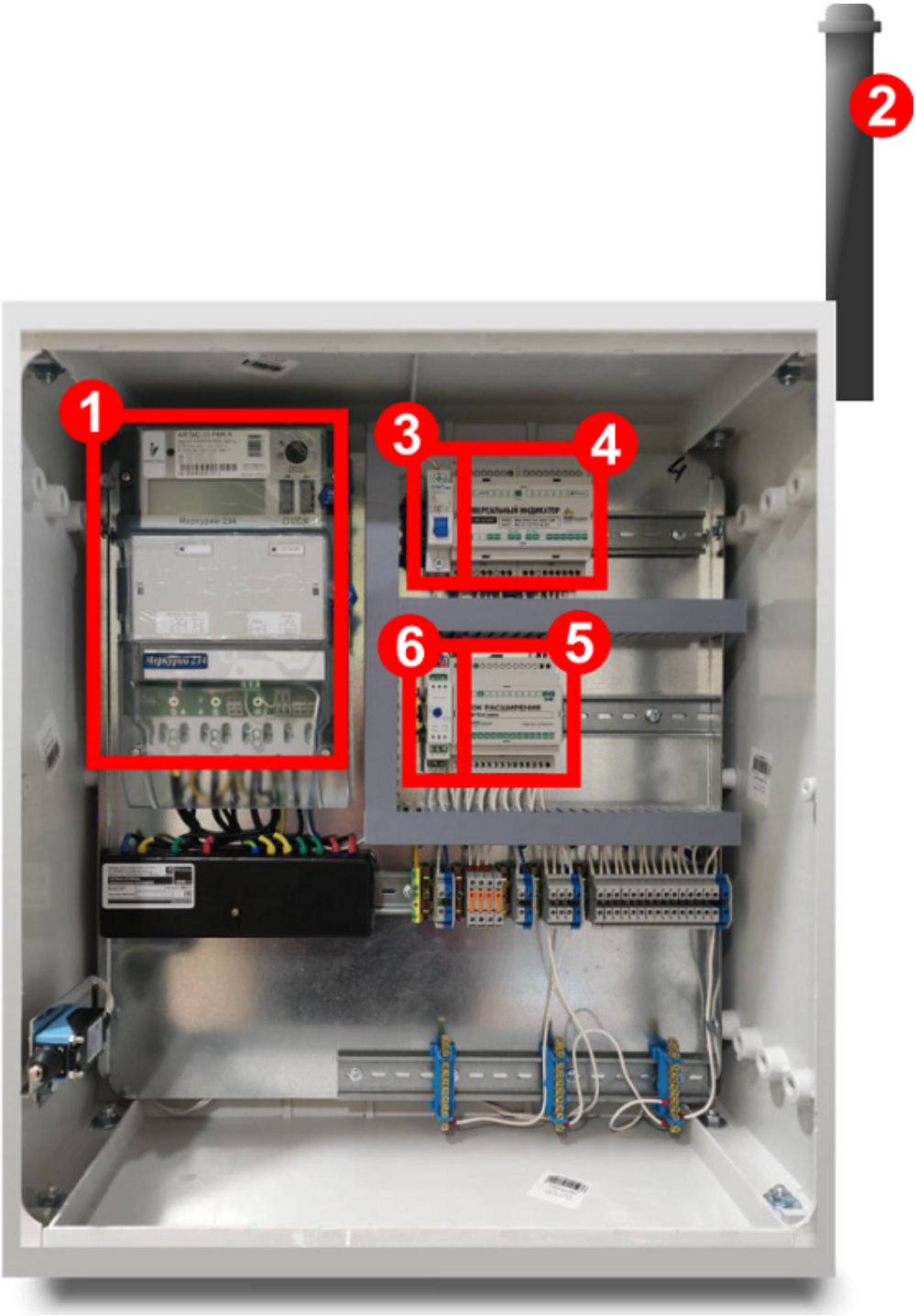


Рисунок 1. Основные блоки Изделия

2. Универсальный индикатор

Универсальный индикатор предназначен для удаленного контроля состояния дискретных входов 220В/ "сухой контакт" и предоставления доступа к данным прибора учета э/э посредством Ethernet/GSM-сети.

Универсальный индикатор предоставляет следующие функциональные возможности:

- контроль состояния входов 220В/ "сухой контакт";
- формирование и передача сигнала об изменении состояния входа на диспетчерский пункт;
- транслирование данных с прибора учёта э/э по запросу по прозрачному каналу связи через порт RS-485*;
- подключение блоков расширения по интерфейсу RS-485;
- передача информации по каналам связи Ethernet и/или GPRS, а также посредством SMS-сообщений*;
- передача информации отправкой данных на сотовые телефоны (SMS) и/или сервера сбора (SMS/GPRS/Ethernet)*;
- взаимодействие с сервером сбора через GPRS/Ethernet посредством протоколов Protobuf/ MQTT/МЭК-104*;
- удаленная конфигурация Изделия по каналам связи SMS/GPRS/Ethernet*;
- синхронизация часов реального времени с использованием GPRS/Ethernet*;
- сбор, хранение и передача показаний на начало суток суммарного потребления - 31 сутки*;
- сбор, хранение и передача показаний для получасовых интервалов суммарного потребления - 31 сутки*;
- сбор и передача параметров качества сети с приборов учёта (напряжение, ток, мощность);
- удалённое обновление ПО устройства через GPRS/Ethernet*.

** Наличие функциональных возможностей зависит от модификации Изделия.*

Фотография универсального индикатора приведена ниже.

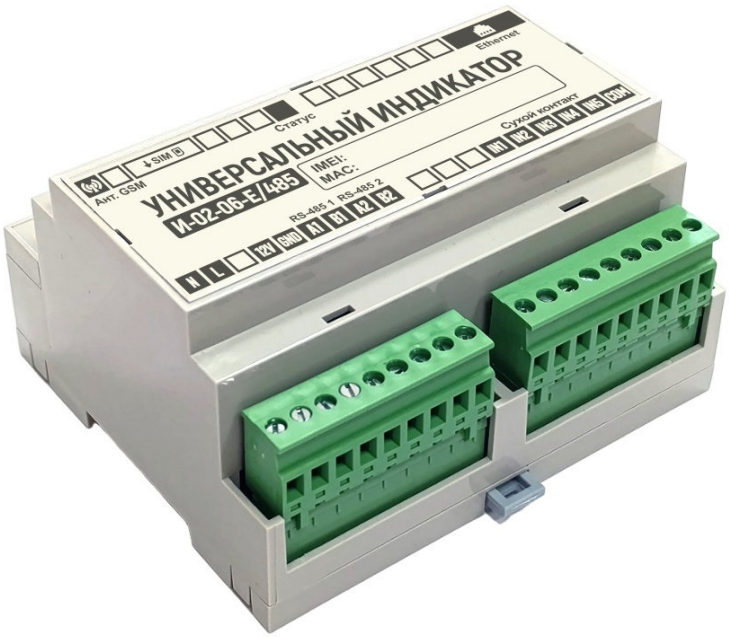


Рисунок 2. Универсальный индикатор И-02-06-Е/485

2.1. Индикация универсального индикатора

На лицевой стороне универсального индикатора расположен элемент индикации, обозначенный на рисунке ниже.



Рисунок 3. Индикация на Универсальном индикаторе И-02-06-E/485

Индикация универсального индикатора приведена в таблицах.

Таблица 1. Индикация GSM

Состояние светодиода	Расшифровка
Не горит	Нет питания/устройство не запущено
Непрерывно быстро моргает	Подготовка к работе, поиск SIM-карты
Включается 1 раз в секунду	Поиск GSM-сети
Включается 1 раз в 3 секунды	GSM-сеть есть, GPRS-сессия не открыта
Включается 3 раза в 1 секунду	GSM-сеть есть, GPRS-сессия открыта
Выключается 1 раз в секунду	GSM модем неактивен / отсутствует в данной модификации устройства
Постоянно горит	Нештатный режим работы

Во время штатной работы светодиод имеет зелёное свечение.
В процессе включения/выключения, а также при ошибке самодиагностики (см. раздел "Самодиагностика") светодиод имеет красное свечение.

Таблица 2. Индикация Ethernet

Светодиод	Состояние	Расшифровка
Желтый	Не горит	Нет линка
	Горит	Есть линк
Зеленый	Не горит	Обмен данными не происходит
	Горит	Происходит обмен данными

2.2. Входы устройства

Универсальный индикатор (далее - устройство) в составе Изделия имеет (см. таблицу 3):

Таблица 3. Входы Устройства

Входы Устройства	Обозначение входов на Устройстве
1 дискретный вход 220В (совмещённый со входом питания)	L
5 дискретных входов "сухой контакт"	In1, In2, In3, In4, In5

Входы Устройства	Обозначение входов на Устройстве
2 порта RS-485	RS-485-1, RS-485-2

В зависимости от модификации устройство может иметь:

- 1 дискретный вход 220В (совмещённый со входом питания);
- 1 дискретный вход 220В (совмещённый со входом питания) + 5 дискретных входов "сухой контакт";
- 1 дискретный вход 220В (совмещённый со входом питания) + 3 дискретных входа "сухой контакт" + 1 порт RS-485;
- 1 дискретный вход 220В (совмещённый со входом питания) + 5 дискретных входов "сухой контакт" + 2 порта RS-485.



Рисунок 4. Схема подключения Универсального индикатора И-02-06-E/485

Функции портов RS-485 (для устройств с 2 портами):

- Порт N° 1 - для подключения блоков расширения и совместимых счётчиков;
- Порт N° 2 - для подключения совместимых счётчиков и для работы в режиме прозрачного канала.

Функции портов RS-485 (для устройств с 1 портом):

- Порт N°1 - для подключения совместимых счётчиков и для работы в режиме прозрачного канала.

2.2.1. Виртуальные входы

Устройство имеет возможность создать виртуальный вход, значение на котором выражается через заданное пользователем выражение (формулу). Выражение задаётся в уставках *VirtualIn0, VirtualIn1* и т.д. Всего можно создать до четырёх виртуальных входов.

Номер виртуального входа определён следующим образом:

N = 300 + НОМЕР_ВИРТУАЛЬНОГО_ВХОДА

НОМЕР_ВИРТУАЛЬНОГО_ВХОДА - число, указанное в названии уставки VirtualIn. Например, для уставки VirtualIn1 НОМЕР_ВИРТУАЛЬНОГО_ВХОДА = 1.
Выражение представляет собой строку с С-подобным синтаксисом. Выражение состоит из числовых констант, операторов и функций. Числа в выражении пишутся в десятичном виде: 0, 1, 25, 1000, -1. false эквивалентно 0, true эквивалентно 1 или любому ненулевому числу.
Выражение вычисляется каждый цикл обработки (несколько раз в секунду). Если результат вычисления не равен 0, состояние виртуального входа считается 1. В противном случае 0.
Пример:

WR VirtualIn1 in(1) && !in(2)

Виртуальный вход N°301 будет иметь состояние 1 когда вход N°1 замкнут (1,true), а вход N°2 разомкнут (0, false).

2.2.1.1. Операторы

Таблица 4. Операторы и их значения

Оператор	Значение
A + B	Сложение
A - B	Вычитание
A * B	Умножение
A / B	Деление. При делении на 0 возвращает 0
A % B	Остаток от деления. При делении на 0 возвращает 0
A && B	Логическое И. Возвращает true, если A и B оба не false; иначе возвращает false
A || B	Логическое ИЛИ. Возвращает true, если A или B не false; иначе возвращает false
!A	Логическое НЕ. Возвращает true, если A равно false; иначе возвращает false
A & B	Побитовое И
A ^ B	Побитовое исключающее ИЛИ
A | B	Побитовое ИЛИ
~A	Побитовое НЕ
A << B	Побитовый сдвиг влево
A >> B	Побитовый сдвиг вправо
A < B	Меньше. Возвращает true или false
A <= B	Меньше или равно. Возвращает true или false
A > B	Больше. Возвращает true или false
A >= B	Больше или равно. Возвращает true или false
A == B	Равно. Возвращает true или false
A != B	Не равно. Возвращает true или false

Приоритет операторов как в С. Если есть сомнения, ставьте скобки:

(in(1) | in(2)) & !in(3)

2.2.1.2. Функции

Таблица 5. Функции и их описание

Функция	Описание
in(N), din(N)	Состояние дискретного входа N - true или false. Имена функций равнозначны
rtrig(A)	Возвращает один цикл true при переходе A из false в true, остальное время возвращает false
ftrig(A)	Возвращает один цикл true при переходе A из true в false, остальное время возвращает false
anytrig(A)	Возвращает один цикл true при любом изменении A, остальное время возвращает false
sr(S, R)	Защёлка с приоритетом установки. S включает, R выключает
rs(S, R)	Защёлка с приоритетом сброса. S включает, R выключает
latch(EN, A)	Защёлка - запоминает значение A, когда EN true, и возвращает запомненное значение
mux(N, A, B, …)	Выбирает значение по номеру N: 0 выбирает A, 1 выбирает B и т.д. Если номер вне диапазона - возвращается последний вариант
filter(T, A)	Фильтр дребезга. Возвращает новое значение A только если оно стабильно держится не меньше T мс, иначе возвращает старое значение
ton(T, A)	Задержка включения. Если A false - возвращает false. После появления A продолжает возвращать false ещё в течение T мс
tof(T, A)	Задержка выключения. Если A true - возвращает true. После пропадания A продолжает возвращать true ещё в течение T мс
ccnt(T, A, B, …)	Считает изменения сигналов за последние T мс. Если несколько сигналов изменились одномоментно - засчитается одно изменение

Время T задаётся в миллисекундах и должно быть числовой константой. Номер входа N в *in* и *din* также должен быть числовой константой.
Имена функций не зависят от регистра: in(1), IN(1) и In(1) одинаковы.
Выражение всегда вычисляется полностью - все функции вызываются каждый цикл.

2.2.1.3. Примеры

Виртуальный вход устанавливается в 1 если хотя бы один указанный вход замкнут:
in(1) | in(2)

Виртуальный вход устанавливается в 1 если первый вход замкнут, а второй разомкнут:
in(1) & !in(2)

Виртуальный вход устанавливается в 1 если первый и второй вход замкнуты одновременно не менее 1 секунды:
ton(1000, in(1) & in(2))

Виртуальный вход устанавливается в 1 если за последние 5 секунд было не менее трёх переключений на первом и втором входе суммарно:
ccnt(5000, in(1), in(2)) >= 3

Виртуальный вход устанавливается в 1 при замыкании первого входа и сбрасывается в 0 при замыкании второго:
sr(in(1), in(2))

2.2.1.4. Ограничения

- Максимальная длина уставки *VirtualIn* - 127 символов.
- Максимум 8 аргументов у одной функции. Например, *ccnt* принимает время T и не более 7 сигналов.
- Максимальное количество событий, которое может подсчитать ccnt - 20.
- Максимальная вложенность выражения ограничена.
- Слишком длинное или сложное выражение может быть отклонено при попытке задать уставку.

2.3. Блок расширения

Блок расширения предназначен для подключения к головному устройству, поддерживающему интерфейс RS-485, для увеличения количества дискретных входов и выходов (только для устройств поколения B). В качестве головного устройства может быть универсальный индикатор, модуль управления и мониторинга и др. При подключении блока расширения к универсальному индикатору по интерфейсу RS-485 происходит обмен данными по протоколу Modbus RTU.

Возможно использование двух блоков расширения на один универсальный индикатор (при наличии в нём выхода питания 12 В) без необходимости использования дополнительного блока питания. Резервное питание блока расширения осуществляется на базе суперконденсатора.

Функциональные возможности блока расширения модели И-02/БР-ТС14:

- 14 дискретных входов ТС;
- приём входных дискретных сигналов типа "сухой контакт" от датчиков, реле и т.п.;
- гальваническая развязка входных сигналов;
- гальваническая развязка интерфейса RS-485;
- обмен информацией по протоколу Modbus RTU с головным устройством;
- сообщение о пропадании напряжения питания.



Рисунок 5. Блок расширения И-02/БР-ТС14

Таблица 6. **Технические характеристики блока расширения И-02/БР-ТС14**

Наименование характеристики	Значение характеристики
Конструкция	
Материал корпуса	Пластик
Вариант установки	на DIN-рейку
Степень защиты	IP20
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	83.6x90.2x57.5
Масса, г	200

Наименование характеристики	Значение характеристики
Питание	
Напряжение питания постоянного тока, В	12
Потребляемая мощность, Вт	2
Тип резервного источника питания	Ионисторный
Интрефейс	
Тип входа	RS-485
Количество	1
Протокол передачи данных	Modbus RTU
Скорость передачи данных, бод/с	19200
Напряжение изоляции, В	2500
Входы	
Тип входа	"Сухой контакт"
Количество	14
Напряжение изоляции, В	2500
Условия эксплуатации	
Температура, °С	-40...+70
Дополнительная информация	
Сторожевой таймер	Есть

Таблица 7. **Индикация блока расширения И-02/БР-ТС14**

Состояние светодиода	Расшифровка
Не горит	Нет питания
Горит	Есть питание
Моргает	Происходит обмен данными

При подключении блоков расширения они определяются при опросе как обычные входы. Номер входа определяется по следующему алгоритму (для блока расширения с 14 входами):

N = КОЛИЧЕСТВО_ВХОДОВ_НА_ИНДИКАТОРЕ+АДРЕС_БЛОКА*M+НОМЕР_ВХОДА_НА_БЛОКЕ

где M - максимальное количество входов среди всех найденных на шине блоков расширения; АДРЕС_БЛОКА задаётся комбинацией четырёх микропереключателей (см. таблицу ниже), расположенных на блоке расширения под верхней крышкой.

Таблица 8. Адрес Modbus блока расширения

Переключатель 4	Переключатель 3	Переключатель 2	Переключатель 1	Адрес
OFF	OFF	OFF	OFF	0
OFF	OFF	OFF	ON	1
OFF	OFF	ON	OFF	2
OFF	OFF	ON	ON	3
OFF	ON	OFF	OFF	4
OFF	ON	OFF	ON	5
OFF	ON	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	ON	7
ON	-	-	-	не используется

Адреса должны задаваться последовательно, начиная с 0. Т.е. если к индикатору подключен только один блок, то он должен иметь адрес 0, если два - то адреса 0, 1 и т.д.

Протокол связи для блока расширения И-02/БР-ТС14:

- Modbus RTU,
- Базовый адрес по умолчанию - 18,
- Адрес = базовый адрес + значение DIP-переключателей,

- Скорость по умолчанию - 19200 бод,
- Чётность - нет,
- Бит данных - 8,
- Стоп бит - 1.

Доступ к любому регистру Modbus для блока расширения возможен через любую команду.

Таблица 9. Регистры Modbus

Адрес	Тип	Имя	Доступ (r/w/rw)	Описание
0	uint16	Bootloader	w	Вход в bootloader при записи 1
1	uint16	Reboot	w	Перезагрузка при записи 1
2	uint16	HwVersion	r	Аппаратная версия
3	uint16	InCount	r	Количество входов
4	uint16	AddrSwitch	r	Положение переключателей адреса
51	uint16	InStateMask	r	Маска состояния входов 0-16
99	bool	PowerOk	r	Наличие питания
100-200	bool	InState	r	Состояние входа 0-100
521	uint16	ModbusBaud	rw	Скорость обмена по Modbus
527	uint16	ModbusAddr	rw	Базовый адрес Modbus
1000-1099	string	Version	r	Версия ПО
1100-1111	uint8[12]	SerialNumber	r	Серийный номер

3. Монтаж

Внимание! *Выполнять электромонтажные и пусконаладочные работы под открытым небом во время осадков (дождь, снегопад) напрямую запрещено правилами безопасности и нормами монтажа.*

Для монтажа Изделия необходимо выполнить следующие действия:

1. Распаковать Изделие.
2. Достать из Изделия монтажный комплект и документацию.
3. Осмотреть на наличие повреждений.
4. При отсутствии повреждений установить Изделие.
5. Если установка Изделия производится на стену:
   a. Нанести на стену разметку отверстий.
   b. Просверлить намеченные отверстия дрелью.
   c. Если стена бетонная или из аналогичных материалов, то вставить в отверстия дюбели.
   d. Совместить подготовленные отверстия на стене с отверстиями Изделия.
   e. Прикрепить Изделие болтом с гайкой или самонарезающим винтом (в зависимости от типа стены).
6. Если производится крепление на опору:
   a. Произвести крепление специальных крепежных уголков с помощью СИП-ленты.
   b. Совместить отверстия Изделия с отверстиями на крепежных уголках.
   c. Прикрепить Изделие болтом с гайкой.

4. Подключение Изделия

При подключении Изделия необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Вставить SIM-карту в универсальный индикатор, согласно обозначениям на этикетке.

Внимание! *SIM-карта должна быть вставлена до щелчка. Для извлечения SIM-карты нужно нажать на нее.*

2. Подключить антенну к универсальному индикатору, прикрутив к разъему по часовой стрелке.

Внимание! *Оптимальное расположение антенны – вертикальное, вдали от массивных объектов. Если известно местоположение базовых станций сети – по возможности следует обеспечить прямую видимость между антеннами устройства и базовой станции.*

3. Подключить питание универсального индикатора, согласно обозначениям на этикетке.

Внимание! *Контакты зажимаются в клеммниках винтами с помощью отвертки.*

4. Установить универсальный индикатор на DIN-рейку.
5. Универсальный индикатор должен осуществить индикацию включения, затем произвести подключение к сети GSM.

При подключении блока расширения необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Установить блок расширения на DIN-рейку.
2. Подключить питание блока расширения согласно обозначениям на этикетке.
3. Подключить блок расширения к порту N° 1 RS-485 индикатора (схема указана на крышке индикатора).
4. Блок расширения должен осуществить индикацию включения, после чего начнёт осуществляться обмен данными по RS-485.

5. Настройка передачи данных по SMS

Для взаимодействия с Устройством используются SMS-сообщения. При возникновении событий Устройство отправляет SMS на номера из списка *PhEvent*.

Внимание! *Входящие сообщения Устройство принимает только с номеров, находящихся в списке PhAdmin. Если список пустой, то принимаются сообщения со всех номеров.*

Также Устройство может принимать сообщения с номеров, отсутствующих в списке *PhAdmin*, с помощью команды *AUTH*, если сконфигурирована уставка *AuthSecret*. В одном SMS может находиться несколько сообщений, разделённых символом перевода строки. В качестве разделителя команд и аргументов допускается использование символов "," и " " (пробел).

Формат сообщения регистронезависимый. Т.е., например, сообщения *WR TimeZone,180* и *wr timezone 180* эквивалентны.

5.1. Отправляемые сообщения

Сообщения, отправляемые универсальным индикатором, приведены ниже.

Таблица 10. Отправляемые сообщения

Формат	Описание
ST *N,X,T*	Дискретный вход N° *N* имеет состояние *X*, последнее изменение состояния было во время *T*. *X* может иметь значения: – 0 напряжения нет/контакт разомкнут; – 1 напряжение есть/контакт замкнут. Строка формируется по шаблону уставки StTmpl (шаблон по умолчанию "ST $input,$state,$time")
ID *X*	Идентификатор устройства (присылается в каждом SMS, если прописана уставка Id).
ALIVE	Периодическое сообщение от устройства
TIME *ДАТАВРЕМЯ*	Время отправки сообщения.
HOST *X,Y*	ProtocolHost *N°X* имеет состояние *Y* (0 - нет связи, 1 - есть связь).

Формат *ДАТАВРЕМЯ*: ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС.МС (миллисекунды опциональны).

5.2. Назначение названий входов

Любому из входов на устройстве можно назначить название входа, которое будет высылаться в SMS вместо номера (уставка *InName*) и название состояний (уставки *InStZero* и *InStOne*), которые будут высылаться вместо состояний *0/1* в SMS. Например, при уставках *InName0=Питание*, *InStZero0=Отключено*, *InStOne0=Включено* сообщение:

```
ST 0,0
ST 0,1
```

будет иметь вид:

```
ST Питание,Отключено
ST Питание,Включено
```

Формат строки сообщения ST можно изменить уставкой *StTmpl* - это шаблон, в котором плейсхолдеры *$input, $state* и *$time* заменяются названием (или номером) входа, состоянием и временем последнего изменения соответственно. Например, при уставке *StTmpl="state=$state time=$time"* сообщение будет иметь вид:

```
state=Отключено time=2026-09-29 12:00:00
state=Включено time=2026-09-29 12:05:00
```

5.3. Принимаемые команды

Команды, принимаемые универсальным индикатором, приведены ниже.

Таблица 11. Принимаемые команды

Формат	Описание	Формат ответа
RQ	Запросить состояние всех входов.	Несколько сообщений ST.
RD *X*	Запросить значение уставки *X*.	Сообщение RD *X*,*Y*, где *Y* – значение уставки *X*; либо ERR RD *X* в случае ошибки.
RD	Запросить значение всех уставок.	Несколько сообщений RD.
WR *X*,*Y*	Задать уставке *X* значение *Y*.	OK WR *X* в случае успеха или ERR WR *X* в случае ошибки.
WR+ *X*,*Y*	Добавить к уставке *X* значение *Y* либо вставить в список *X* элемент *Y*.	OK WR+ *X* в случае успеха или ERR WR+ *X* в случае ошибки.
WR- *X*,*Y*	Вычесть/исключить из уставки *X* значение *Y* либо убрать из списка *X* элемент *Y*.	OK WR- *X* в случае успеха или ERR WR- *X* в случае ошибки.
SLEEP *X*	Отключить отправку сообщений о состоянии на следующие *X* минут. Если *X* == 0 – не отключать / убрать отключение.	OK SLEEP в случае успеха или ERR SLEEP в случае ошибки.
SN	Запросить серийный номер устройства.	SN *СЕРИЙНЫЙ НОМЕР*.
FW *URL*	Обновление прошивки с FTP-сервера.	OK FW в случае, если команда поставлена в очередь, или ERR FW, если нет. После обновления устройство присылает информацию FWINFO и OK FW DONE или ERR FW DONE на номер, с которого была поставлена команда.
AUTH	Запрос ключа для формирования токена.	AUTH *КЛЮЧ*.
AUTH *X*	Аутентификация с использованием токена *X*.	OK AUTH в случае успеха либо ERR AUTH в случае ошибки.
NR	Не отвечать на дальнейшие команды в этой SMS.	-
ECHO *X*	Отправить "ECHO *X*" в ответе на эту SMS.	ECHO *X*, где *X* – аргумент команды, возвращающийся в ответе.
REBOOT	Перезагрузить устройство	OK REBOOT
FACTORYRESET	Выполнить сброс к заводским настройкам (не удаляет настройки, размещённые на SIM-карте).	OK FACTORYRESET или ERR FACTORYRESET.
TIME	Запрос времени устройства	TIME ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС или ERR TIME в случае ошибки - текущее время на устройстве TIMESYNC ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС или TIMESYNC none - время последней синхронизации
TIMESET *ДАТАВРЕМЯ*	Установить время устройства вручную (формат: ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС). Внимание! После выполнения этой команды автоматическая синхронизация времени отключается до момента следующей перезагрузки либо до момента изменения уставки TimeSync либо до выполнения команды *TIMESYNC*	OK TIMESET или ERR TIMESET в случае ошибки
TIMESYNC	Инициировать синхронизацию времени.	OK TIMESYNC
FWINFO	Запросить информацию о прошивке	FWINFO version,ВЕРСИЯ_ПО FWINFO hash,ХЕШ-СУММА_ПО_В_ПАМЯТИ_УСТРОЙСТВА (может отсутствовать на старых моделях) FWINFO builddate,ДАТА_И_ВРЕМЯ_СБОРКИ_ПРОШИВКИ

Формат	Описание	Формат ответа
GSMINFO	Запросить состояние сети GSM.	IMEI *СТРОКА* - IMEI модема. IMSI *СТРОКА* - IMSI SIM-карты. ICCID *СТРОКА* - ICCID SIM-карты. SIM СОСТОЯНИЕ - состояние SIM-карты. Возможные значения: "ok", "unknown". GSM *СОСТОЯНИЕ* – состояние регистрации в сети GSM. Возможные значения: "not registered", "registered", "searching", "denied", "unknown", "roaming". CSQ *ЧИСЛО* – качество сигнала GSM. До 9 - плохой сигнал, от 10 до 16 - средний, от 17 - отличный. GPRS *ЧИСЛО* – если != 0 - GPRS-сессия открыта. GPRSIP – IP-адрес, если GPRS-сессия открыта.
ETHINFO	Запросить состояние сети Ethernet.	ETHLINK 0 – нет линка или ETHLINK 1 - есть линк; ETHMAC *aa:bb:cc:dd:ee:ff* – MAC-адрес устройства; ETHIP *1.2.3.4* – текущий IP-адрес устройства; ETHNET *255.255.255.0* – подсеть устройства; ETHGW *1.2.3.1* – IP-адрес шлюза; ETHDNS1 *1.2.3.1* – IP-адрес DNS-сервера; ETHDNS2 *1.2.3.2* – IP-адрес DNS-сервера.
METER	Запрос данных счётчика	ERR METER в случае ошибки, либо следующие данные: M=НОМЕР СЧЁТЧИКА Sn=СЕРИЙНЫЙ НОМЕР СЧЁТЧИКА M=НОМЕР СЧЁТЧИКА DT=ГОД-МЕСЯЦ-ДЕНЬ_ЧАС:МИНУТА:СЕКУНДА M=НОМЕР СЧЁТЧИКА Ph=НОМЕР ФАЗЫ ПАРАМЕТР=ЗНАЧЕНИЕ Формат для энергий: M=НОМЕР СЧЁТЧИКА Ph=НОМЕР ФАЗЫ Tf=НОМЕР ТАРИФА ПАРАМЕТР=ЗНАЧЕНИЕ Номер фазы 0 - сумма по всем фазам. Возможные параметры: I - ток, А V - напряжение, В P - мощность активная, Вт Q - мощность реактивная, ВАр S - мощность полная, ВА A - энергия активная, кВт-ч Arev - энергия активная (обратная), кВт-ч R - энергия реактивная, кВАр-ч Rrev - энергия реактивная (обратная), кВАр-ч E - энергия полная, кВА-ч Erev - энергия полная (обратная), кВА-ч Высылаются только параметры, отданные счётчиком.
MODBUS RS485_PORT_NUMBER, BAUDRATE,ADDRESS, REGTYPE,REGISTER,REGCOUNT	Диагностическая команда - чтение регистров MODBUS-устройства. REGTYPE может принимать значения: hold input,discrete,coil	MODBUS ANS REG1VALUE,…,REGxVALUE в случае успеха, либо MODBUS ERR=x в случае ошибки MODBUS-устройства, либо MODBUS ERR text в случае другой ошибки

Формат	Описание	Формат ответа
MODBUS RS485_PORT_NUMBER,BAUDRATE,ADDRESS,REGTYPE,REGISTER,=VALUE	Диагностическая команда - запись регистра MODBUS-устройства. REGTYPE может принимать значения: hold,coil	MODBUS WRITE OK в случае успеха, либо MODBUS ERR=x в случае ошибки MODBUS-устройства, либо MODBUS ERR text в случае другой ошибки
SELFDIAG	Запрос данных самодиагностики (см. раздел «Самодиагностика»)	ERR SELFDIAG или несколько строк вида SELFDIAG *NAME,STATUS*, где *NAME* - название диагностики, а *STATUS* - один из статусов: "ok", "bad" или "unknown"
EXTBLOCKS	Запрос информации о подключенных блоках расширения	ERR EXTBLOCKS или NO EXTBLOCKS или несколько строк EXTBLOCKS с информацией по каждому блоку расширения
LOC	Запрос информации о текущих координатах (для моделей с модулем GNSS)	ERR LOC или LOC *LAT,LON*. Пример: LOC 12.345,67.890
PING *NNN*	Отправить SMS вида "PONG *MMM*" (где MMM - отправитель команды) на номер NNN. С помощью этой команды можно узнать номер телефона, установленной в устройство SIM-карты, имея лишь доступ к веб-интерфейсу или USB-конфигуратору	OK PING или ERR PING

Внимание! *Если устройство получает неизвестную команду или команду, на которую у отправителя нет прав доступа, то оно отвечает на неё следующим образом:*

ERR ?

Данный ответ не отправляется, если в сообщении нет ни одного другого корректного ответа.

5.4. AUTH и AuthSecret

Для получения доступа к устройству с номера телефона, отсутствующего в списке *PhAdmin*, можно использовать команду *AUTH*. Чтобы использовать этот механизм необходимо предварительно настроить уставку *AuthSecret*.

Для того, чтобы получить доступ к устройству, нужно:

1. Запросить ключ командой *AUTH*.
2. Вычислить токен: *ТОКЕН = MD5(AuthSecret + КЛЮЧ)*.
3. В начале каждого сообщения отправлять *AUTH ТОКЕН*.

Внимание! *Ключ действует в течение одного часа либо до перезапуска устройства.*

6. Подключение через IP

Изделие поддерживает подключение одновременно к 3 серверам сбора данных через IP. Канал связи (GPRS или Ethernet) выбирается автоматически, приоритет у Ethernet. При недоступности канала связи выполняется автоматическое переключение на резервный канал. При восстановлении канала выполняется переключение обратно.

Возможна работа устройства без SIM-карты, только через Ethernet. В этом случае нужно предварительно сконфигурировать устройство обычным способом, после чего оно будет полностью работоспособно без SIM.

6.1. МЭК-104

Одним из протоколов обмена универсального индикатора является протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (далее - МЭК-104).

Для включения режима контроллируемой станции МЭК-104 нужно прописать в ProtocolHost строку "iec104://" (или в формате "iec104://0.0.0.0:2404" для задания нестандартного порта). После прописывания устройство запустит TCP-сервер и начнёт принимать подключения на порту 2404.

В один момент времени к одному ProtocolHost может быть подключен только один TCP-клиент, при подключении нового старый принудительно отключается. Чтобы настроить одновременное подключение нескольких клиентов, необходимо прописать ProtocolHost столько раз, сколько одновременных клиентов должно быть. Например, такая конфигурация для трёх клиентов:

WR ProtocolHost0 iec104://0.0.0.0:2404
WR ProtocolHost1 iec104://0.0.0.0:2404
WR ProtocolHost2 iec104://0.0.0.0:2404

Максимум устройство поддерживает до трёх ProtocolHost.

После подключения и открытия сессии устройство отправляет своё состояние с периодом Iec104Periodic. При регистрации изменения состояния на входе устройство выполняет спорадическую передачу нового состояния.

Чтобы выполнить опрос данных по всем объектам информации, нужно использовать команду C_IC_NA_1 с параметром QOI=20 (в настройках SCADA может иметь название "Группа" или "Набор"). Чтобы выполнить опрос данных только по части объектов информации, нужно предварительно настроить уставку *Iec104Group1* и использовать команду C_IC_NA_1 с параметром QOI=21.

Используется один общий адрес ASDU = 1.

Используются следующие параметры:

Таблица 12. Параметры состояния

Параметр	Значение
k	12
w	8
t1	25 секунд
t2	10 секунд
t3	30 секунд

Можно их изменить с помощью уставки *Iec104Params*.

Таблица 13. Параметры протокола

Параметр	Значение
Порядок передачи байт	Little endian (первым передаётся младший байт)
Максимальная длина APDU	253 байта
Длина поля общего адреса ASDU	2 байта
Длина поля адреса объекта информации	3 байта

Параметр	Значение
Тип поля адреса объекта информации	Неструктурированный
Длина поля причины передачи	2 байта (с адресом источника)

Таблица 14. Поддерживаемые форматы пакетов

Формат	Тип/функция	Описание
S	-	Квитирование принятых пакетов
U	STARTDT_ACT	Запрос открытия канала
U	STARTDT_CON	Подтверждение открытия канала
U	STOPDT_ACT	Запрос закрытия канала
U	STOPDT_CON	Подтверждение закрытия канала
U	TESTFR_ACT	Отправка тестового запроса
U	TESTFR_CON	Отправка подтверждения на тестовый запрос
I	M_SP_NA_1	Однобитная информация в байте (ТС)
I	M_SP_TB_1	Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени
I	M_ME_NC_1	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой
I	M_ME_TF_1	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a
I	C_IC_NA_1	Команда опроса
I	C_CS_NA_1	Команда синхронизации времени

Таблица 15. Адреса объектов информации

Параметр	Единицы	Значение
1-200		Физические входы устройства и блоков расширения
201-300		Виртуальные входы, отражающие состояние счётчика (см. раздел "Поддержка счетчиков")
301-400		Виртуальные входы (см. раздел "Виртуальные входы")
1001,...	A	Ток счётчика по 3 фазам (1001 - суммарно по фазам счётчика 0, 1101 - фаза A счётчика 0, 1201 - фаза B, 1301 - фаза C, 2001 - суммарно по фазам счётчика 1 и т.д.)
1002,...	В	Напряжение
1003,...	Вт	Активная мощность
1004,...	ВАр	Реактивная мощность
1005,...	ВА	Полная мощность
1006,...	кВт-ч	Активная энергия (сумма по всем тарифам)
1007,...	кВт-ч	Активная энергия в обратном направлении (сумма по всем тарифам)
1008,...	кВАр-ч	Реактивная энергия (сумма по всем тарифам)
1009,...	кВАр-ч	Реактивная энергия в обратном направлении (сумма по всем тарифам)
1010,...	кВАр-ч	Суммарная энергия (сумма по всем тарифам)
1011,...	кВАр-ч	Суммарная энергия в обратном направлении (сумма по всем тарифам)
60000		CSQ - качество сигнала GSM. До 9 - плохой сигнал, от 10 до 16 - средний, от 17 - отличный

Внимание! *Все адреса ОУ сдвинуты на +1 относительно внутренней адресации устройства. Это сделано для лучшей совместимости с различными SCADA.*

С помощью уставки *Iec104Map* можно задать трансляцию адресов объектов информации, отправляемых в SCADA. Формат уставки следующий:

_ИСХОДНЫЙ_АДРЕС_1_=_ЦЕЛЕВОЙ_АДРЕС_1_,_ИСХОДНЫЙ_АДРЕС_2_=_ЦЕЛЕВОЙ_АДРЕС_2_,...,_ИСХОДНЫЙ_АДРЕС_N_=_ЦЕЛЕВОЙ_АДРЕС_N_

Если трансляция настроена, то в уставках *Iec104Group_X_* нужно указывать целевые адреса (после трансляции). Все адреса, не указанные в трансляции, будут отправляться в исходном виде. Поэтому при настройке важно обратить внимание на отсутствие коллизий (совпадений адресов).

В качестве исходного адреса можно задавать диапазон в следующем формате:

_ИСХОДНЫЙ_АДРЕС_1_ПЕРВЫЙ_-
_ИСХОДНЫЙ_АДРЕС_1_ПОСЛЕДНИЙ_=_ЦЕЛЕВОЙ_АДРЕС_1_ПЕРВЫЙ_,...
В такой конфигурации весь диапазон исходных адресов с первого по последний включительно будет преобразован в диапазон целевых адресов. Обратите внимание, последний целевой адрес явно не указывается - он вычисляется автоматически.

6.2. MQTT

Устройство поддерживает работу по протоколу MQTT с использованием парольной авторизации. Для работы по MQTT нужно задать уставку ProtocolHost в следующем формате:

mqtt://user:password@server.example.com:1883/example_topic_prefix

В этом примере устройство подключится к брокеру по адресу *server.example.com* на TCP-порту *1883*. При подключении будет использовано имя пользователя *user* и пароль *password*. Для работы будет использоваться следующий топик:

_ПРЕФИКС_URL_/_СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР_/...

где *ПРЕФИКС_URL* - та часть уставки ProtocolHost, которая задана после домена и порта. В примере выше *ПРЕФИКС_URL* будет *example_topic_prefix*. *СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР* - IMEI устройства.

6.2.1. Сообщение состояния входа

При возникновении события об изменении состояния входа устройство публикует сообщение в следующем топике:

*_ПРЕФИКС_URL_/_СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР_/st/_НОМЕР_ВХОДА_*

Публикуемое сообщение *0* или *1* - состояние входа. Сообщение публикуется с флагом "retained". Также периодически каждые 60 минут происходит отправка состояния всех входов.

6.2.2. Сообщение соединения

При подключении или отключении от брокера публикуется сообщение в следующем топике:

_ПРЕФИКС_URL_/_СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР_/conn

Публикуемое сообщение *0* - соединение потеряно или *1* - состояние установлено.

6.2.3. Сообщение пинга

Устройство принимает сообщения пинга в топике:

_ПРЕФИКС_URL_/_СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР_/cmd/ping

Принятое сообщение устройство копирует и публикует в следующем топике:

_ПРЕФИКС_URL_/_СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР_/ans/pong

При отсутствии пинга в течение 5 минут - устройство переподключается с брокеру. Если сообщений пинга не было в течение 30 минут - устройство перезагружается.

6.3. UDP

Устройство поддерживает отправку состояния дискретных входов через UDP на указанный в уставке адрес и порт. Передача выполняется периодически, по умолчанию период 60 секунд. При возникновении события изменения состояния входа инициируется немедленная отправка данных. Формат данных аналогичен ответу на команду RQ.

***Примечание**: Передача по UDP односторонняя и не предусматривает наличия обратной связи.*

7. Перечень уставок

Перечень уставок универсального индикатора приведен ниже.

Таблица 16. Перечень уставок

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
Phevent	список	0-9, +	-	Номер телефона для отправки событий.
Phdaily	список	0-9, +	-	Номер телефона для отправки периодических уведомлений.
Phadmin	список	0-9, +	-	Номер телефона, с которого принимаются команды.
EventRoute	текст	строка	-	Правила отправки событий (см. раздел «Уставка EventRoute»).
ProtocolHost	список	строка	-	Список серверов сбора данных, к которым устройство будет подключаться. Формат значения: "ПРОТОКОЛ://хост:порт". Поддерживаются протоколы МЭК-104 ("iec104://"), MQTT ("mqtt://"), Protobuf ("pb://") и UDP ("udpev://"). Так же возможно SSL-соединение по протоколу Protobuf ("pbs://"). Если протокол не указан (запись в формате "хост:порт"), то подразумевается Protobuf.
ProtocolChan	список	строка		Список каналов связи, через которые будет осуществляться подключение каждого ProtocolHost. Т.е. ProtocolHost0 будет использовать только канал, указанный в ProtocolChan0, ProtocolHost1 - в ProtocolChan1 и т.д. Возможные значения: **auto**, **gprs**, **ethernet**. Если не указан - канал выбирается автоматически.
Id	текст	строка	-	Идентификатор устройства.
Tdaily	минуты	0 - 2147483647	1440	Период отправки сообщений ALIVE (0 - отключить отправку).
TdailyMode		0-1	0	Режим отсчёта Tdaily. 0 — фиксированный период Tdaily. 1 — событие генерируется через Tdaily после последнего успешного обмена данными по IP, затем периодически с тем же периодом Tdaily. При постоянном наличии обмена по IP событие не генерируется.
SmsLimitTime	секунды	0 - 2147483	3600	Ограничить количество отправленных SMS за указанное время.
SmsLimitCnt	шт.	0 - 2147483647	20	Ограничить количество отправленных SMS указанным числом.
SmsDelay	мс	0 - 2147483	1000	Задержка перед отправкой SMS с событиями. Позволяет объединять в одной SMS все события, интервал между которыми укладывается в указанный временной промежуток.
TimeZone	минуты	-1440 - 1440	180	Временна́я зона устройства. Например, 180 минут - UTC+3.

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
TimeSync	-	0-31	7	Включённые источники синхронизации времени. Для включения требуемых источников нужно прописать сумму соответствующих им значений: 1 - NITZ (время GSM-оператора); 2 - NTP; 4 - МЭК-104, 8 - GNSS, 16 - Счётчик (если настроено несколько счётчиков, то синхронизируется по наиболее близкому значению времени)
TimeSyncPeriod	секунды	0 - 2147483	60*60*24	Период синхронизации времени (для NTP)
NtpServer	текст	строка	ru.pool.ntp.org	NTP сервер для синхронизации времени.
AuthSecret	текст	строка a-z, 0-9	-	Секрет, используемый для генерации токена. Если не задан – аутентификация по токену отключена.
InName *X*	текст	строка	-	Название входа *N°X*, присылаемое в сообщении ST.
InStZero *X*	текст	строка	-	Позволяет изменить состояние сигнала 0 входа *X* в сообщении ST на пользовательское.
InStOne *X*	текст	строка	-	Позволяет изменить состояние сигнала 1 входа *X* в сообщении ST на пользовательское.
StTmpl	текст	строка	ST $input,$state,$time	Шаблон строки сообщения ST. Плейсхолдеры: $input - название (уставка InName) или номер входа $state - состояние (уставки InStZero/ InStOne) или 0/1 $time - время последнего изменения (пусто, если время не определено) Пустая уставка - используется шаблон по умолчанию
InDelay	текст	Min,Incr,Max	5000,2000,60000	Минимальная, максимальная задержка антидребезга, а так же инкремент задержки при изменении состояния входа. Значения в миллисекундах
InInvert	текст	N1,N2,...,Nx	-	Список входов через запятую. состояние которых будет инвертироваться при опросе
ApnHost	текст	строка	internet	Хост GPRS APN.
ApnUser	текст	строка	internet	Имя пользователя GPRS APN.
ApnPass	текст	строка	internet	Пароль GPRS APN.
GprsPriority	-	0,1	0	Приоритет работы с серверами сбора данных: 0 - передача одновременно по SMS и Ethernet/GPRS; 1 - передача по Ethernet/GPRS, передача по SMS только при отсутствии сети Ethernet/GPRS.
GprsDetach	секунды	0 - 2147483	180	Автоматически отключать GPRS-сессию, если она не используется. Если

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
				значение = 0 - не отключать.
HostConnEvent	-	0,1	0	Отправлять событие HOST *X,Y* при изменении состояния связи с ProtocolHost.
HostDeadTime	секунды	0 - 2147483	1680	Время отсутствия сообщений от сервера, после которого связь с сервером считается отсутствующей и высылается событие HOST X,Y.
HostRebootTime	секунды	180 - 2147483	1800	Время отсутствия сообщений от сервера, после которого происходит принудительный перезапуск устройства. Если настроено несколько серверов, то берётся наименьшее время из всех. Если уставка выставлена в 0, то данная функция отключена.
EthIp	IP-адрес	0.0.0.0- 255.255.255.255	192.168.1.23	IP-адрес устройства в сети Ethernet.
EthGw	IP-адрес	0.0.0.0- 255.255.255.255	192.168.1.1	Шлюз в сети Ethernet.
EthNet	IP-адрес	0.0.0.0- 255.255.255.255	255.255.255.0	Маска подсети Ethernet.
EthDns0	IP-адрес	0.0.0.0- 255.255.255.255	192.168.1.1	DNS-сервер N°1 в сети Ethernet.
EthDns1	IP-адрес	0.0.0.0- 255.255.255.255	-	DNS-сервер N°2 в сети Ethernet.
EthDhcp	-	0,1,2	2	Использовать DHCP для получения сетевых параметров. 0 - использовать статический IP (уставки EthIp, EthGw, EthNet, EthDns) 1 - использовать DHCP 2 - использовать DHCP. Если в течение времени EthDhcpTimeout не удаётся получить адрес по DHCP - использовать статический (попытки получить по DHCP не прекращаются). При этом с помощью ARP проверяется доступность адреса указанного в EthGw, если он недоступен - то считается что связи по Ethernet нет.
EthDhcpTimeout	секунды	1 - 2147483	180	См. описание уставки EthDhcp
EthTimeout	секунды	1 - 2147483	90	Время отсутствия связи по Ethernet, после которого выполняется переключение на GPRS.
EthStartTime	секунды	1 - 2147483	35	Время ожидания линка Ethernet при старте устройства, после которого выполняется переключение на GPRS.
EthStableTime	секунды	1 - 2147483	300	Время непрерывного наличия связи по Ethernet, после которого выполняется переключение с GPRS на Ethernet.
EthPingIp	IP-адрес	0.0.0.0- 255.255.255.255	-	Пинговать указанный IP-адрес для определения работоспособности Ethernet-канала. Отключено, если уставка пустая.
EthPingPeriod	секунды	1 - 2147483	10	Пауза между пингами.
EthPingCount	-	1 - 2147483647	6	Количество непрошедших пингов, после которого Ethernet-канал считается нерабочим.
WebAuth	текст	строка	vindicator:123	Логин и пароль через двоеточие для доступа к веб-интерфейсу. Пустая строка - отключение веб-интерфейса.

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
Extblock485Port	число	1-кол-во портов RS-485	1	Только для устройств с RS-485 - выбор порта RS-485 для подключения блоков расширения.
485netport	число	1-кол-во портов RS-485	2	Только для устройств с RS-485 - выбор порта RS-485 для работы прозрачного канала.
485config	-	*BAUD,DATA,PARITY, STOP*	-	Только для устройств с RS-485 – настройка режима работы порта для прозрачного режима. Если значение пустое - функционал отключен. Значения: *BAUD* - скорость (2400-115200) *DATA_* - количество бит данных (8 или 7 (только если включён бит чётности)) *PARITY* - бит чётности (N - отсутствует, O - Odd, E - Even) *STOP* - количество стоп-бит (1, 2, 15 - 1.5)
485wait	мс	0 - 2147483647	30	Время ожидания после окончания приёма пакета по RS-485 перед передачей его в Ethernet.
485hold	мс	0 - 2147483647	0	Время, после которого при отсутствии запросов от сервера порт RS-485 перейдёт в неактивное состояние (0 - всегда активен)
Meter	текст	строка	-	Настройка подключения счётчика. Пример: "type=m230,addr=123,rs=1". Если пустая - отключено. *type* - тип счётчика (см. раздел «Поддержка счётчиков»), *addr* - адрес счётчика, *rs* - N° порта RS-485, к которому подключен счётчик
MeterStorePeriod	минуты	0, 5 - 1440	30	Период фиксации показаний счётчика во внутреннюю память устройства (0 - отключено)
MeterInMinV	В * 10	0 - 2147483647	300	См. раздел «Поддержка счётчиков».
MeterInMinI	мА	0 - 2147483647	400	См. раздел «Поддержка счётчиков».
MeterInMaxI	мА	0 - 2147483647	10000	См. раздел «Поддержка счётчиков».
MeterInHystV	В * 10	0 - 2147483647	50	Гистерезис для *MeterInMinV*.
MeterInHystI	мА	0 - 2147483647	300	Гистерезис для *MeterInMinI* и *MeterInMaxI*.
MeterInMaxVdiff	%	0 - 100	15	См. раздел «Поддержка счётчиков».
MeterInHystVdiff	%	0 - 100	2	Гистерезис для *MeterInMaxVdiff*.
Iec104Params		K,W,T1,T2,T3	12, 8, 25, 10, 30	Параметры протокола МЭК-104
Iec104Periodic	секунды	0 - 2147483	300	Частота отправки периодического сообщения с состоянием по МЭК-104 (0 - отключено)
Iec104Map		строка	-	Трансляция адресов объектов информации (см. раздел «МЭК-104»).
Iec104Group0		N1,N2,...,Nx	-	Список адресов объектов информации через запятую для отправки по МЭК-104 при опросе с QOI=20. Если значение пустое (по умолчанию), то отправляются все объекты.
Iec104Group1		N1,N2,...,Nx	-	Список адресов объектов информации

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
				через запятую для отправки по МЭК-104 при опросе с QOI=21
VirtualIn	текст	строка	-	Выражение, задающее значение виртуального входа (до 4 входов) (см. раздел «Виртуальные входы»).
SelfDiagMask	число	0-N	0	Маска (сумма) включенных диагностик. 0 - отключено (см. раздел «Самодиагностика»).

Внимание!

1. Все уставки сохраняются во внутренней памяти устройства и никак не зависят от SIM-карты. При обновлении со старой версии ПО настройки будут единожды скопированы с SIM во внутреннюю память.

2. Списки могут содержать в себе несколько элементов. Можно обращаться как ко всему списку (при этом происходит чтение всего списка (RD) либо добавление (WR, WR+) или удаление (WR-) элемента из списка), так и к отдельным элементам путём добавления номера элемента к имени уставки (в этом случае происходит чтение или редактирование одного элемента). Индексация списка начинается с 0.

3. Списки номеров телефонов могут хранить до 10 номеров телефонов. Допускается как запись с "+7", так и с "8".

4. Уставки SmsLimit распространяются только на SMS, сигнализирующие о событиях.

5. Отключение синхронизации времени влечёт за собой отключение отправки сообщения TIME и переход SmsLimit и SLEEP в режим частичной функциональности, в котором ограничения сбрасываются при выключении устройства.

7.1. Уставка EventRoute

Уставка *EventRoute* позволяет задать правила для отправки событий с определённых входов только по определённым каналам связи.
Синтаксис:

```
<inX|host[,inX[,...]]> to <PhEventX|ProtocolHostX[,PhEventX|ProtocolHostX[,...]]>
```

Например, если мы хотим чтобы события об изменении состояния входов 1,2,3 отправлялись только по GPRS/Ethernet хостам ProtocolHost0 и ProtocolHost1, события со входа 4 и события *"HOST"* отправлялись только по SMS телефонам, указанным в PhEvent0 и PhEvent2, а события со входа 0 отправлялись всем вышеперечисленным получателям, то для этого нужно прописать:

```
WR EventRoute0 in1,in2,in3 to ProtocolHost0,ProtocolHost1
WR EventRoute1 host, in4 to PhEvent0,PhEvent2
WR EventRoute2 in0 to PhEvent0,PhEvent2,ProtocolHost0,ProtocolHost1
```

Если какой-то вход не прописан в уставке, то события по нему не будут отправляться. Если уставка пустая (нет ни одного правила), то события с любого входа отправляются всем получателям. По умолчанию уставка пустая. Всего можно задать до 10 правил (EventRoute0-EventRoute9).

8. Прозрачный канал

В модификации Изделия с портом RS-485 доступна функция прозрачного канала. Если сконфигурирована уставка *485config*, то устройство начинает прослушивать TCP порт 4000. При подключении клиента к этому порту все данные, полученные портом RS-485, передаются этому клиенту, и все данные, полученные от клиента, передаются в порт RS-485. При подключении второго клиента первый принудительно отключается и прозрачный канал переключается на нового клиента. Т.о. можно организовывать, например, опрос счётчиков, имеющих только порт RS-485, через Ethernet.

Внимание! *Возможно использование прозрачного канала и с GPRS, в этом случае нужно подключить к SIM услугу белого IP-адреса или подобную.*

Описание установки см. в таблице 12.

Принимаемые команды для задания установки см. в таблице 6.

9. Поддержка счетчиков

Индикатор модификации с портом RS-485 поддерживает работу со следующими счётчиками:

- Метрол ME238 (me238),
- Метрол ME531 (me531),
- Метрол ME631 (me631),
- Меркурий M206 (m206),
- Меркурий M230 (m230),
- Меркурий M234 (протокол "Меркурий") (m234),
- Меркурий M234 (протокол DLMS) (m234_dlms),
- Меркурий M236 (m236),
- Миртек 232-РУ (протокол DLMS) (mirtek_232_ru_dlms),
- МИР С-04 (mir_c04),
- Фобос 3 (phobos3),
- НАРТИС-И300-W133 (протокол DLMS) (nartis_300_w133),
- Энергомера CE102M (ce102m),
- Энергомера CE303 (ce303),
- Произвольный DLMS-счётчик (dlms_generic).

Для типа *dlms_generic* в уставке нужны дополнительные параметры: *baud* - скорость обмена (по умолчанию 9600), *pass* - пароль. Пример:

wr meter0 type=dlms_generic,addr=1234,rs=1,baud=19200,pass=12345678

Можно настраивать работу с тремя счётчиками одновременно. У каждого счётчика своя индивидуальная уставка *MeterX*, где X - номер настроенного счётчика, начиная с 0.

В уставке *MeterX* можно задать коэффициенты трансформации *ktt* (тока) и *ktn* (напряжения). Это положительные числа, в том числе дробные с точкой; по умолчанию оба равны 1. Мгновенные значения тока умножаются на *ktt*, напряжения — на *ktn*, активной, реактивной и полной мощности — на *ktt * ktn*. Коэффициенты применяются по фазам и суммарно; накопленная энергия, архивы и профили счётчика не пересчитываются.

Пример:

wr meter0 type=m230,addr=123,rs=1,ktt=20,ktn=1

Счётчики опрашиваются ежесекундно, но сам процесс опроса при этом может длиться и более 1 секунды (зависит от быстродействия счётчиков и других опрашиваемых по RS-485 устройств).

Опрашиваемые данные:

- Серийный номер счётчика;
- Мгновенное значение напряжения по фазам;
- Мгновенное значение тока по фазам и суммарно;
- Мгновенное значение активной мощности по фазам и суммарно;
- Мгновенное значение реактивной мощности по фазам и суммарно;
- Накопленное значение активной энергии по фазам и суммарно;
- Накопленное значение реактивной энергии по фазам и суммарно;
- Накопленное значение активной энергии в обратном направлении по фазам и суммарно;
- Накопленное значение реактивной энергии в обратном направлении по фазам и суммарно.

***Примечание**. Точный перечень опрашиваемых данных зависит от наличия соответствующих возможностей у конкретной используемой модели счётчика.*

Данные счётчика высылаются по GPRS/Ethernet по запросу сервера, а также могут быть запрошены по SMS командой *METER* или через веб-интерфейс или USB-конфигуратор.

9.1. Архив показаний

Периодически устройство производит сохранение во внутреннюю память опрошенных показаний, включая активную и реактивную энергии в прямом и обратном направлении суммарно по фазам. Хранятся показания за последний 31 день, старые удаляются.

Сохранение выполняется только если время устройства синхронизировано.

Период сохранения задаётся уставкой *MeterStorePeriod*. Каждую минуту выполняется проверка: берётся количество прошедших минут от начала суток, и если остаток от деления на *MeterStorePeriod* равен 0, то производится сохранение и затем удаление старых (более месяца) архивов показаний.

***Примечание**. При изменении MeterStorePeriod архивы за прошлые дни не затрагиваются и могут быть штатно запрошены, но архив за текущий день очищается во время следующего сохранения.*

Архив может быть запрошен через протокол *Protobuf*.

9.2. Мониторинг значений

Мгновенные значения счётчика мониторятся на предмет выхода за установленные значения, при этом в устройстве создаётся несколько виртуальных сигналов, ведущих себя так же, как и обычные входы устройства. Доступны следующие сигналы (номера приведены для счётчика N° 0. Для последующих счётчиков номера такие же, но начинаются с 220, 240 и т.д.):

Таблица 17. Виртуальные сигналы

N°	Описание
200-202	Напряжение больше, чем MeterInMinV (для фаз 1, 2, 3) - 1 если "да", 0 если "нет".
203-205	Ток больше, чем MeterInMinI.
206-208	Ток меньше, чем MeterInMaxI.
209	Перекос напряжения на фазах меньше, чем MeterInMaxVdiff (фазы с напряжением меньше, чем MeterInMinV, не учитываются).
210	0, если связи со счётчиком нет в течение 30 попыток опроса, 1 - в противном случае (сбрасывается при перезапуске индикатора).

***Примечание по входу 209**. Напряжения на всех фазах сравниваются попарно, результат получается в %. Наибольший результат берётся и сравнивается с MeterInMaxVdiff, на основании этого вычисляется состояние сигнала 209.*

9.3. Опрос счётчика при работе прозрачного канала

Устройство позволяет одновременно опрашивать счётчик самостоятельно и в то же время давать доступ к нему по прозрачному каналу. Т.к. в один момент времени невозможно параллельно производить два сеанса обмена данными со счётчиком, то устройство на время активности прозрачного канала прекращает опрос. В этом случае есть 2 стратегии работы:

1. Если уставка *485hold* выставлена в 0 - то устройство не производит опрос счётчика, если к TCP-порту прозрачного канала подключен клиент. Если клиент подключился в момент опроса, то опрос корректно завершается, а все запросы от клиента буферизируются до момента завершения опроса. После отключения клиента опрос возобновляется.

2. Если уставка *485hold* больше 0 - то устройство не производит опрос счётчика, если клиент передавал по прозрачному каналу данные в течение последних *485hold* мс. После истечения данного интервала устройство возобновляет опрос счётчика, независимо от того, подключен ли клиент к TCP-порту или нет. Клиент никаких данных при этом не получает. Если от клиента поступают данные в момент опроса счётчика, то опрос корректно завершается, а все данные от клиента буферизируются до момента завершения опроса.

10. Самодиагностика

Устройство имеет функцию самодиагностики. Для её включения нужно задать в уставке *SelfDiagMask* сумму чисел требуемых диагностик:

Таблица 18. Описание чисел диагностики

Число	Название	Порог успеха	Порог ошибки	Описание диагностики
1	FW	1	1	выполнена самодиагностика прошивки, а также сверка контрольной суммы прошивки
2	TIME	1	1	время синхронизировано
4	POWER	1	1000	питающее напряжение в норме и ионисторы заряжены
8	GSM	5	30	прочитана SIM и зарегистрирован в сети GSM
16	ETH	5	30	выполнено подключение по Ethernet
32	EXTBLOCK	10	10	опрошен хотя бы один блок расширения по RS-485
64	METER	180	180	опрошены все сконфигурированные счётчики
128	GNSS	180	180	получено время и (или) координаты от GNSS-приёмника
256	PROTO_IP	1	180	наличие соединения с хотя бы одним ProtocolHost

Каждая включенная диагностика запускается 1 раз в секунду. Если несколько раз подряд диагностика проходит успешно (или неуспешно), то она меняет статус на "Успех" (или "Ошибка"). Количество необходимых проходов указано в таблице выше в столбцах "Порог". Сразу после запуска устройства и до достижения порога состояние диагностики устанавливается как "Неизвестно".

Если хотя бы одна самодиагностика имеет статус "Ошибка", то светодиод статуса меняет цвет с зелёного на красный.

Запросить состояние диагностик можно командой *SELFDIAG*.

11. USB-конфигуратор

Универсальный индикатор имеет возможность задания настроек через интерфейс USB. Для настройки необходим ПК с ОС Windows 10 либо Linux, а так же специальное приложение-конфигуратор. После его установки необходимо подключиться кабелем Mini USB к устройству и подать питание на устройство.

Далее, при необходимости, нужно установить драйвер устройства. В современных ОС установка драйвера не требуется, в более старых моделях ОС необходимо установить Artery VirtualCom Driver (ссылка: https://www.arterychip.com/en/product/AT32F403A.jsp). В ОС Linux установка драйвера не требуется.

После запуска приложение-конфигуратор автоматически определит порт, к которому подключено устройство. Если автоматический поиск не удался либо если к компьютеру подключено более одного устройства, будет выведен диалог ручного выбора порта.

После этого запустится браузер с веб-приложением для настройки устройства. Для дальнейшей настройки руководствуйтесь разделом "Веб-интерфейс".

После окончания работы закройте окно приложения-конфигуратора и отключите USB-кабель от устройства.

12. Веб-интерфейс

Устройство предоставляет сервисный веб-интерфейс через Ethernet по протоколу HTTP на порту 80. Встроенный HTTP-сервер поддерживает не более 1 одновременного коннекта.
Веб-интерфейс защищён логином и паролем. По умолчанию логин **vindicator**, пароль **123**, но их можно изменить с помощью уставки WebAuth.

Веб-интерфейс позволяет:

- просмотреть текущее состояние устройства (включая серийный номер, версию ПО, IP-адрес и время);
- просмотреть состояние входов;
- просмотреть данные подключенных счётчиков;
- просматривать, изменять, экспортировать и импортировать из файла уставки;
- принудительно запустить процесс синхронизации времени (согласно уставке *TimeSync*) с помощью кнопки "Синхронизировать". При нажатии должно отобразиться сообщение "OK TIMESYNC", при этом процесс синхронизации будет выполняться в фоне. Чтобы узнать о завершении необходимо нажать кнопку "Обновить" и убедиться в обновлении поля "Время последней синхронизации часов".

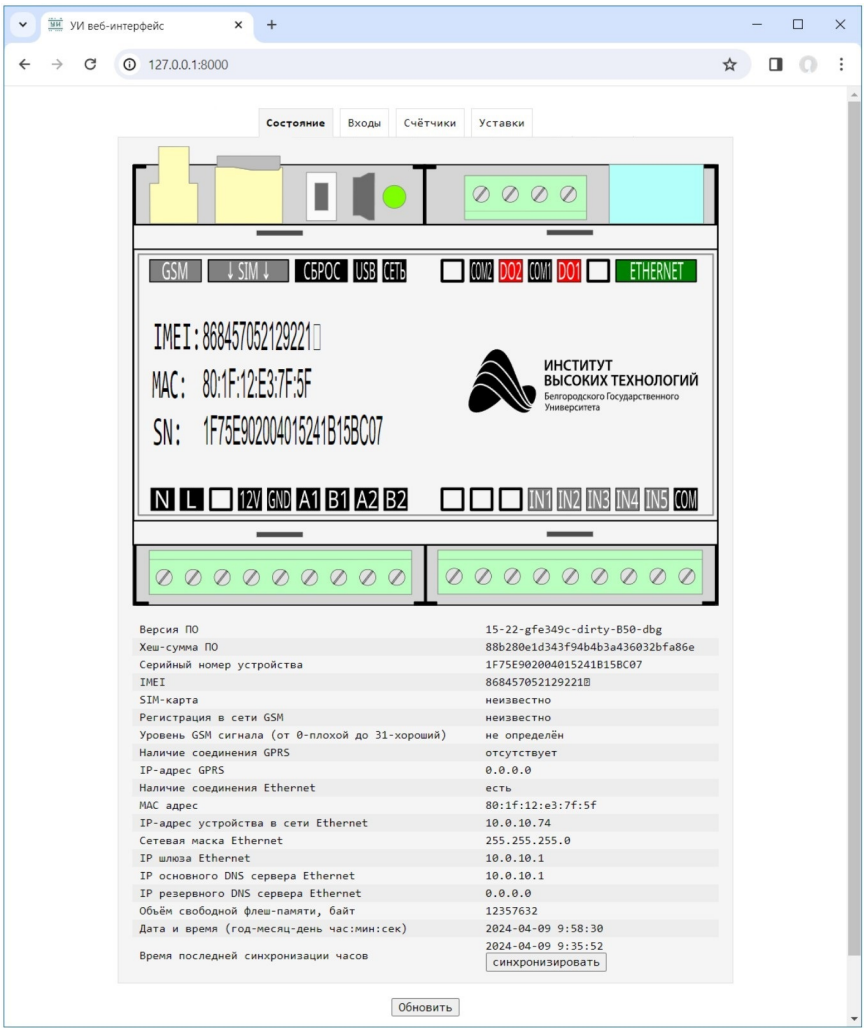


Рисунок 6. Веб-интерфейс. Вкладка "Состояние"

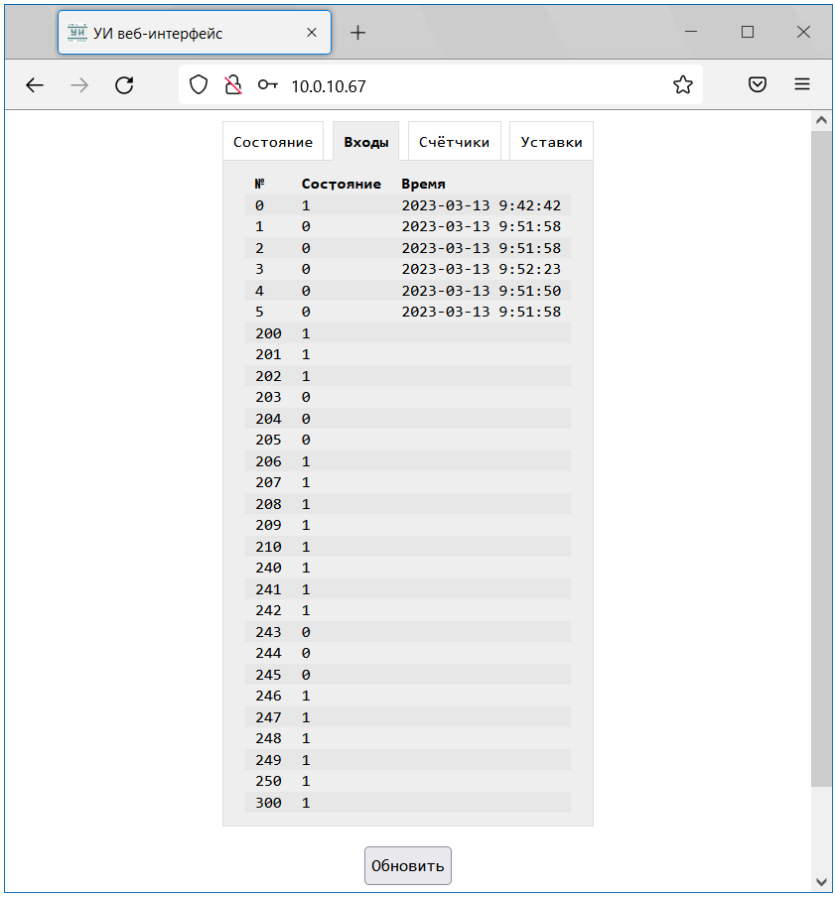
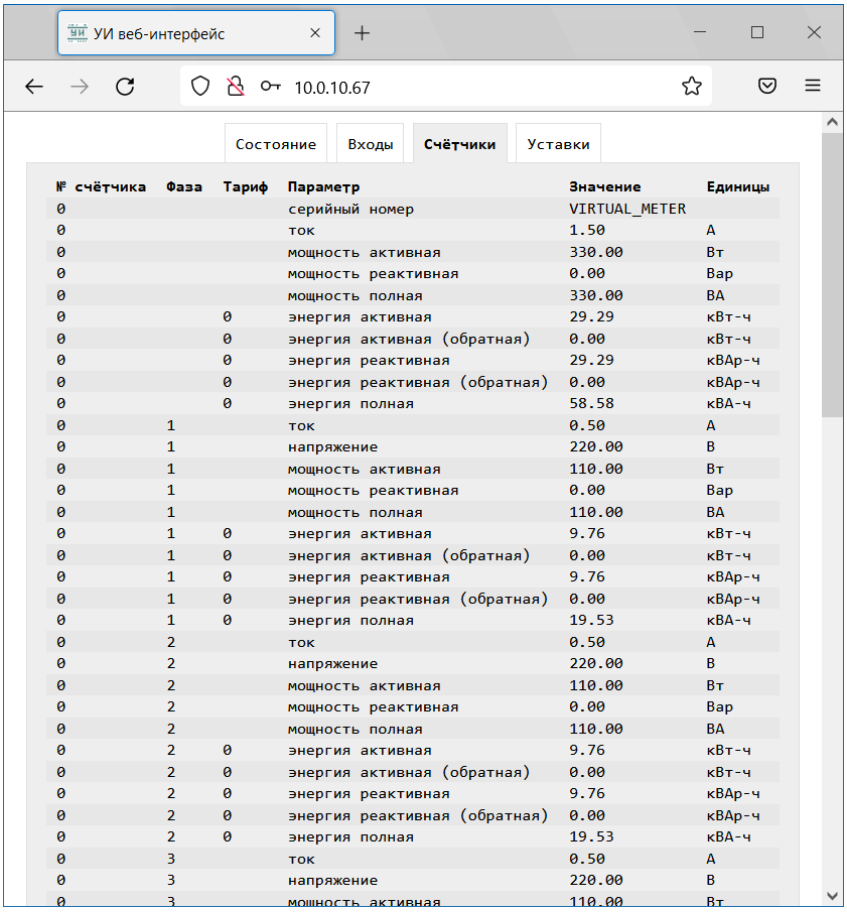


Рисунок 7. Веб-интерфейс. Вкладка "Входы"



№ счётчика	Фаза	Тариф	Параметр	Значение	Единицы
0			серийный номер	VIRTUAL_METER	
0			ток	1.50	A
0			мощность активная	330.00	Вт
0			мощность реактивная	0.00	Вар
0			мощность полная	330.00	ВА
0		0	энергия активная	29.29	кВт-ч
0		0	энергия активная (обратная)	0.00	кВт-ч
0		0	энергия реактивная	29.29	кВАр-ч
0		0	энергия реактивная (обратная)	0.00	кВАр-ч
0		0	энергия полная	58.58	кВА-ч
0	1		ток	0.50	A
0	1		напряжение	220.00	В
0	1		мощность активная	110.00	Вт
0	1		мощность реактивная	0.00	Вар
0	1		мощность полная	110.00	ВА
0	1	0	энергия активная	9.76	кВт-ч
0	1	0	энергия активная (обратная)	0.00	кВт-ч
0	1	0	энергия реактивная	9.76	кВАр-ч
0	1	0	энергия реактивная (обратная)	0.00	кВАр-ч
0	1	0	энергия полная	19.53	кВА-ч
0	2		ток	0.50	A
0	2		напряжение	220.00	В
0	2		мощность активная	110.00	Вт
0	2		мощность реактивная	0.00	Вар
0	2		мощность полная	110.00	ВА
0	2	0	энергия активная	9.76	кВт-ч
0	2	0	энергия активная (обратная)	0.00	кВт-ч
0	2	0	энергия реактивная	9.76	кВАр-ч
0	2	0	энергия реактивная (обратная)	0.00	кВАр-ч
0	2	0	энергия полная	19.53	кВА-ч
0	3		ток	0.50	A
0	3		напряжение	220.00	В
0	3		мощность активная	110.00	Вт

Рисунок 8. Веб-интерфейс. Вкладка "Счётчики"

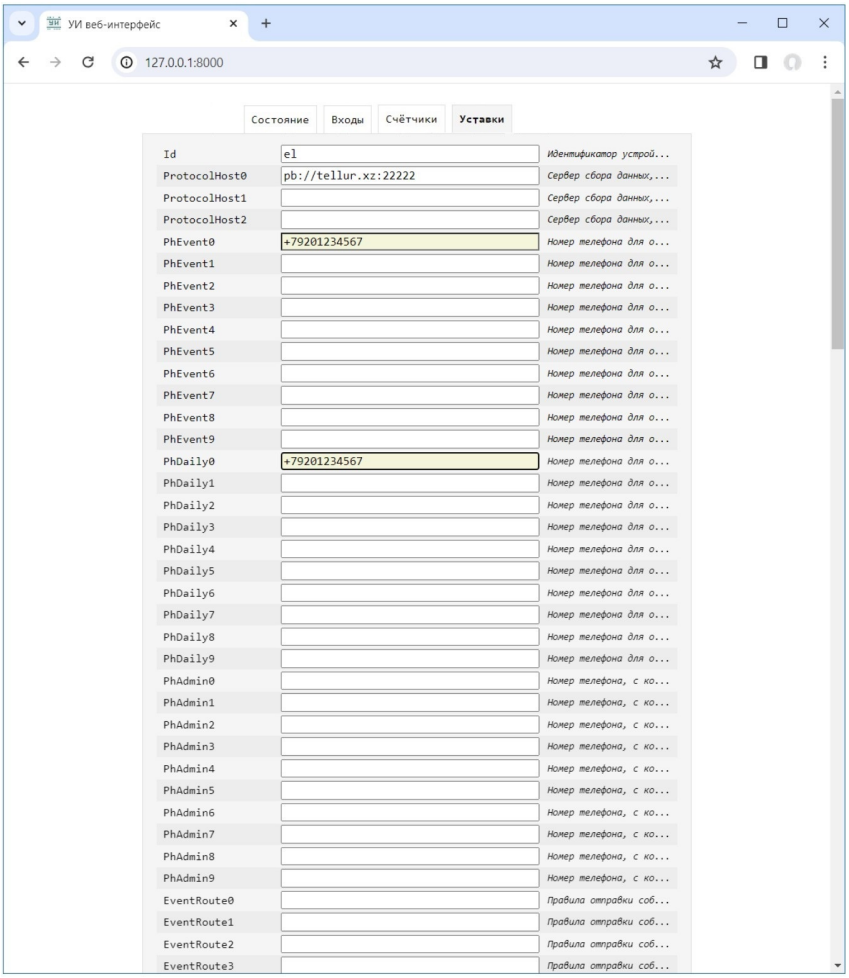


Рисунок 9. Веб-интерфейс. Вкладка "Уставки"

13. Первоначальная настройка

13.1. Настройка SMS

Для осуществления настройки SMS для универсального индикатора необходимо выполнить следующие действия:
1. Удостовериться, что SIM-карта не заблокирована, на ней подключена услуга SMS.
2. Удостовериться, что устройство подключено к GSM-сети (индикация моргает 1 раз в 3 секунды или моргает 3 раза в 1 секунду).
3. С помощью SMS прописать на устройство номера, на которые должны приходить SMS при изменении состояния входов.
Например, чтобы события приходили на номера +79201111111 и +79202222222, нужно отправить такую SMS:

```
wr+ phevent +79201111111
wr+ phevent +79202222222
```

4. Дождаться ответа *OK wr phevent* на каждую из команд.

13.2. Настройка работы по TCP/IP

13.2.1. Настройка GPRS

Для осуществления настройки универсального индикатора для передачи данных по GPRS необходимо выполнить следующие действия:
1. Удостовериться, что SIM-карта не заблокирована, на ней подключена услуга SMS и GPRS;
2. Удостовериться, что устройство подключено к GSM-сети и открыло GPRS-сессию (индикация моргает 3 раза в 1 секунду);
3. При необходимости, с помощью SMS прописать APN, логин и пароль. Пример SMS:

```
wr apnhost private.apn.host.ru
wr apnuser myusername
wr apnpass secretpassword
```

4. Дождаться ответов *OK wr apnhost, OK wr apnuser, OK wr apnpass* и перезагрузить устройство командой *REBOOT*.

Внимание! *По умолчанию на устройстве прописана APN internet без логина и пароля.*

13.2.2. Настройка Ethernet

Для осуществления настройки Ethernet для универсального индикатора необходимо выполнить следующие действия:
1. Подключить Ethernet-кабель, убедиться в наличии индикации на порту Ethernet устройства.
2. По умолчанию устройство автоматически получает адрес по DHCP. Узнать этот адрес можно на сервере DHCP по MAC-адресу устройства (MAC напечатан на этикетке).
3. Если DHCP в сети отсутствует, необходимо вручную настроить адрес. Для этого нужно выполнить последующие шаги:
   a. Удостовериться, что SIM-карта не заблокирована, на ней подключена услуга SMS;
   b. Удостовериться, что устройство подключено к GSM-сети (индикация моргает 1 раз в 3 секунды или моргает 3 раза в 1 секунду);

c. С помощью SMS прописать на устройство параметры сети Ethernet. Пример SMS:

```
wr ethip 192.168.0.11
wr ethgw 192.168.0.1
wr ethnet 255.255.255.0
wr ethdns1 192.168.0.1
wr ethdhcp 0
```

d. Дождаться ответа *OK wr ethip* и перезагрузить устройство командой *REBOOT*.

13.2.3. Настройка подключения к УПК "Сириус"

Для осуществления настройки подключения универсального индикатора к УПК "Сириус" необходимо выполнить следующие действия:
1. Завести и настроить устройство в системе УПК "Сириус".
2. Задать уставке *ProtocolHost* значение адреса площадки УПК "Сириус". Пример команды, отправляемой на устройство по SMS:

```
wr+ Protocolhost pb://192.168.0.100:8888
```

3. Дождаться ответа *OK wr Protocolhost*. Спустя 1-2 минуты в панели контроля УПК "Сириус" должно отобразиться состояние устройства.

13.2.4. Настройка подключения по МЭК-104

Для осуществления настройки подключения по МЭК-104 универсального индикатора необходимо выполнить следующие действия:
1. Задать уставке *ProtocolHost* значение "iec104://0.0.0.0:2404". Пример команды, отправляемой на устройство по SMS:

```
wr+ Protocolhost iec104://0.0.0.0:2404
```

2. Дождаться ответа *OK wr Protocolhost*.
3. Узнать IP-адрес устройства с помощью SMS с командой *ETHINFO* (параметр *ETHIP*) или *GSMINFO* (параметр *GPRSIP*).
4. Подключиться через SCADA или через тестовую программу по этому IP-адресу и убедиться в корректности работы.

Внимание! *Для работы МЭК-104 через GSM/GPRS на SIM-карте должна быть подключена услуга белого IP-адреса или подобная.*

13.3. Настройка работы со счётчиком

13.3.1. В режиме прозрачного канала

Для осуществления настройки работы универсального индикатора со счетчиком в режиме прозрачного канала необходимо выполнить следующие действия:
1. Подключить счётчик к порту RS-485 N° 1 индикатора.
2. Настроить уставку *485config*. Нужные параметры можно узнать в документации на счётчик. Пример SMS для настройки на скорости 9600, 8 бит данных, без чётности, 1 стоп-бит:

```
wr 485config 9600,8,N,1
```

3. Дождаться ответа *OK wr 485config*.
4. Узнать IP-адрес устройства с помощью SMS с командой *ETHINFO* (параметр *ETHIP*) или *GSMINFO* (параметр *GPRSIP*).
5. Проверить наличие связи, подключившись через программу telnet на IP-адрес устройства на порт TCP 4000.

Внимание!
1. Для работы прозрачного канала через GSM/GPRS на SIM-карте должна быть подключена услуга белого IP-адреса или подобная.
2. GSM/GPRS имеет непредсказуемые задержки при передаче данных, что может приводить к проблемам при работе прозрачного канала.

13.3.2. В режиме опроса

Для осуществления настройки работы универсального индикатора со счетчиком в режиме опроса необходимо выполнить следующие действия:
1. Подключить счётчик к порту RS-485 индикатора (можно использовать любой порт).
2. Настроить уставку *Meter*. Пример SMS:

```
wr meter0 type=me238,addr=1,rs=1
```

3. Дождаться ответа *OK wr meter*.
4. Отправить SMS с командой *METER* и убедиться в корректности данных в ответе.

14. Типовые проблемы

Таблица 19. Типовые проблемы

Проблема	Возможные причины
Устройство не подключается к GSM-сети	• SIM-карта плохо вставлена. • SIM-карта заблокирована. • На SIM-карте установлен PIN-код. • Не подключена антенна. • Плохой уровень связи - переместить антенну или использовать антенну с бóльшим коэффициентом усиления.
Устройство не отвечает на команды по SMS	• Нет средств на балансе SIM-карты устройства. • Устройство не подключено к GSM-сети. • Оператор заблокировал отправку SMS с SIM-карты (борьба со спамом и т.п.). • На устройстве настроена уставка *PhAdmin*, и номер, с которого отправляется команда SMS, в этой уставке не прописан. • Команда набрана неверно / опечатка.
Устройство не присылает SMS при изменении состояния входов	• Нет средств на балансе SIM-карты устройства. • Оператор заблокировал отправку SMS с SIM-карты (борьба со спамом и т.п.). • Устройство не подключено к GSM-сети. • На устройстве включена уставка *GprsPriority*. • На устройстве некорректно настроена уставка EventRoute. • Устройство за короткое отправило много SMS с событиями, и был превышен лимит, настроенный уставками *SmsLimitTime* и *SmsLimitCnt*. • Состояние входов меняется слишком быстро и срабатывает защита от дребезга (уставки *Indelay*).
Устройство возвращает ошибку в ответ на команду wr … / wr+ …	• Некорректный формат значения. • Слишком много элементов в списке. • Слишком длинное значение.
Некорректное время на устройстве или нет времени	• Некорректно настроен NTP-сервер (уставка *NtpServer*) • Устройство не может подключиться к GPRS/Ethernet • Устройство не может подключиться к NTP-серверу (плохая связь GSM, нерабочий шлюз/DNS в Ethernet, нерабочий NTP-сервер) • Уставка *TimeSync* некорректно настроена • Неправильно указан часовой пояс (уставка *TimeZone*)
Устройство не подключается к GPRS	• Нет средств на балансе SIM-карты устройства • На SIM-карте не подключена услуга GPRS • Неправильно настроена APN на устройстве (уставки *ApnHost, ApnUser, ApnPass*)
Устройство не подключается к Ethernet	• Неправильно обжат кабель (для подключения к коммутатору нужен прямой кабель, для подключения к компьютеру перекрёстный) • DHCP-сервер сети не работает либо не выдаёт адрес устройству • Неправильно настроены защитные механизмы в сети (брандмауэр, MAC ACL и т.п.) • Неправильно настроены уставки *EthIp, EthGw, EthNet, EthDns, EthDhcp* на устройстве
Не обновляются данные в УПК "Сириус"	• Устройство не подключено к GPRS/Ethernet • На роутере/сервере УПК "Сириус" некорректно настроен брандмауэр • Неправильно настроена уставка *ProtocolHost* - указан неверный IP или TCP-порт сервера УПК "Сириус" • Неправильно настроен серийный номер устройства в УПК "Сириус"
SCADA не подключается к устройству по МЭК-104	• Устройство не подключено к GPRS/Ethernet • На SIM-карте не активирована услуга белого IP • В SCADA настроен неверный IP или TCP-порт устройства • Неправильно настроена уставка *ProtocolHost*

15. Периодическое обслуживание Изделия

Внимание! *К периодическому обслуживанию Изделия допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.*

Каждое Изделие нуждается в периодическом техническом обслуживании, которое должно проводиться каждые 6 месяцев. В ходе его выполнения необходимо произвести:
1. Внешний осмотр Изделия на отсутствие вмятин, деформаций, гари и иных повреждений.
2. Внутренний осмотр Изделия на наличие всех основных блоков и отсутствие на них деформаций, гари и иных повреждений.
3. Предварительно обесточив Изделие, очистку от пыли и загрязнений.
4. Проверку и при необходимости подтяжку винтов электрических соединений.

Внимание! *Отсутствие периодического обслуживания может повлечь за собой нестабильную работу, поломку оборудования и отказ в гарантийном ремонте!*

308009, Россия, Белгородская область,
г. Белгород, пр-кт Славы, д. 28, офис 623
тел./факс (4722) 58-00-80
http://www.ivt.su
© ООО «ИВТБелГУ»

БЕЛГОРОД, 2026