ИНСТИТУТ
ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
Белгородского Государственного
Университета

Руководство по эксплуатации

Устройство дистанционного контроля напряжения (УДКН)

Дата изменения: 22.07.2026

Документ соответствует версии ПО: 18-19.

Содержание

1. Описание УДКН 5

2. Подключение и индикация 7

3. Входы устройства 10

3.1. Аналоговые (измерительные) входы 10

3.2. Виртуальные входы 11

3.2.1. Операторы 11

3.2.2. Функции 12

3.2.3. Примеры 12

3.2.4. Ограничения 13

4. Монтаж УДКН 14

5. Протокол обмена УДКН 15

5.1. Мониторинг параметров сети 15

5.2. Отправляемые сообщения 16

5.3. Названия входов 16

5.4. AUTH и AuthSecret 16

6. Принимаемые команды 17

7. Подключение через IP 19

7.1. МЭК-104 19

7.2. MQTT 21

7.2.1. Сообщение состояния входа 21

7.2.2. Сообщение соединения 21

7.2.3. Сообщение пинга 21

7.3. UDP 22

8. Перечень уставок 23

8.1. Уставка EventRoute 26

9. Самодиагностика 27

10. USB-конфигуратор 28

11. Первоначальная настройка 29

11.1. Настройка SMS 29

11.2. Настройка работы по TCP/IP 29

11.2.1. Настройка GPRS 29

11.2.2. Настройка подключения к УПК "Сириус" 29

11.2.3. Настройка подключения по МЭК-104 30

12. Типовые проблемы 31

1. Описание УДКН

Устройство дистанционного контроля напряжения (далее – устройство, УДКН) предназначено для удаленного мониторинга показателей качества электрической энергии в сетях 0,4 кВ (220В/380В). УДКН обеспечивает регистрацию провалов, превышений и прерываний напряжения по трем фазам.

Устройство обладает следующими функциональными возможностями:

- непрерывный контроль фазных напряжений (три входа ~220В);
- контроль состояния дискретных сигналов (типа «сухой контакт»);
- автоматическое формирование и доставка сообщений об изменениях параметров по каналам GPRS и SMS;
- передача данных в программное обеспечение верхнего уровня по протоколам TCP/UDP;
- поддержка протоколов обмена: Protobuf, MQTT, МЭК-104;
- наличие сервисного интерфейса USB (разъем mini-USB) для локальной отладки и конфигурирования устройства;
- удаленное конфигурирование и настройка устройства по каналам GPRS/SMS.

Фотография и технические характеристики устройства приведены ниже.



Рисунок 1. Внешний вид УДКН

Таблица 1. Технические характеристики устройства

Наименование характеристики	Значение характеристики
Конструкция	
Материал корпуса	Пластик
Варианты установки	Крепление на DIN-рейку
Степень защиты	IP31
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	56.5x53.3x90.2
Масса, г	180
GSM-модем	

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон частот GSM, МГц	900/1800
GPRS, кбит/с	85,6
SMS	есть
Питание	
Напряжение питания, В	~85…264
Частота питающего напряжения, Гц	47…65
Потребляемая мощность, Вт	5
Тип резервного источника питания	Ионисторный
Защита	
Защита от перенапряжения по сети	310 В
Стойкость к микросекундным импульсам большой энергии	4 кВ (L-N)
Гальваническая изоляция	есть
Входы	
Количество входов 220В (совмещены со входами питания)	3
Количество входов «сухой контакт»	3
Напряжение изоляции, В	2500
Условия эксплуатации	
Температура, °С	-40…+75
Дополнительная информация	
Поддержка механизмов синхронизации времени	NITZ, NTP, GPS
Сторожевой таймер	есть
Контроль напряжения резервного источника питания	есть
Количество разъемов под SIM-карту, шт.	1
Формат SIM-карты	Micro SIM (3FF)
Хранение конфигурации	Внутренняя память устройства
Механизм установки/извлечения SIM-карты	Внешняя установка в боковое отверстие с механизмом Push-Push
Количество разъемов для подключения внешних антенн, шт.	2
Тип разъемов для подключения внешней антенны	SMA-female
Возможность измерения и отправки температуры в месте установки устройства	есть
Возможность контроля положения двери с помощью внешнего концевого выключателя или геркона	есть
Количество светодиодных индикаторов, шт.	8
Индикация неисправности	есть
Время работы устройства после полного отключения внешнего питания, сек., не менее	5

2. Подключение и индикация

Устройство дистанционного контроля напряжения может эксплуатироваться в нескольких типовых схемах включения. Основные конфигурации схематично показаны ниже:

- вариант применения схемы подключения в однофазной сети напряжением 100–220 В предполагает использование нейтрали N и одной из фаз: A, B или C (см. рисунок ниже - а);
- вариант подключения УДКН к отходящим линиям трансформаторной подстанции в трёхфазной сети 0,4 кВ подразумевает подключение непосредственно к входным клеммам фазных проводников (A, B, C) и нейтрали N (см. рисунок ниже - б).

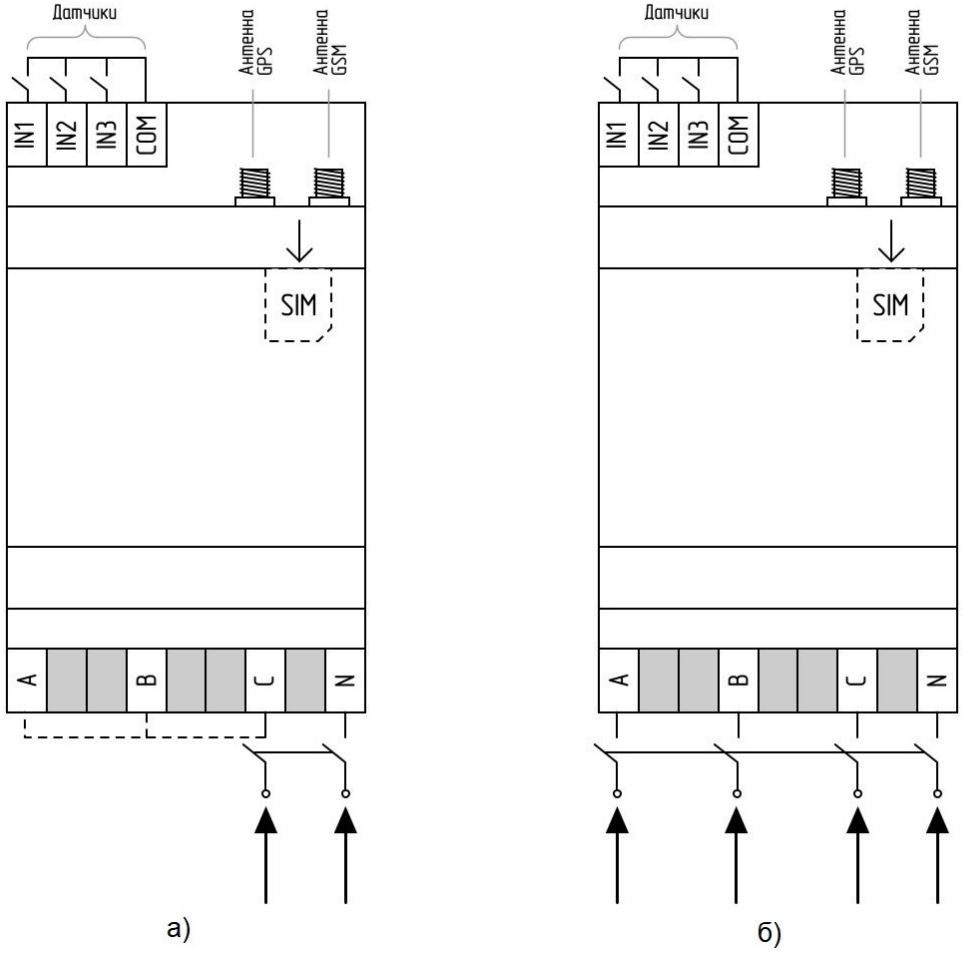


Рисунок 2. Возможные подключения УДКН

На передней панели устройства размещены восемь светодиодных индикаторов.



Рисунок 3. Индикация УДКН

Состояния светодиодов и их расшифровка приведены в таблице:

Таблица 2. Индикация УДКН

Наимено-вание	Назначение	Цвет свечения	Состояние светодиода	Расшифровка
Индикаторы состояния фаз (аналоговых входов)				
A	Контроль наличия напряжения на фазе A	Красный	Горит	Напряжение на фазе A в пределах нормы
			Моргает ~2 раза/1 сек.	Ошибка напряжения на входе: напряжение на фазе A выше порога предупреждения/ критического порога либо ниже порога предупреждения, либо статус неизвестен
			Не горит	Устройство не запущено/ напряжения на фазе A ниже критического порога
B	Контроль наличия напряжения на фазе B	Красный	Горит	Напряжение на фазе B в пределах нормы
			Моргает ~2 раза/1 сек.	Ошибка напряжения на входе: напряжение на фазе B выше порога предупреждения/ критического порога либо ниже порога предупреждения, либо статус неизвестен
			Не горит	Устройство не запущено/ напряжения на фазе B ниже критического порога
C	Контроль наличия напряжения на фазе C	Красный	Горит	Напряжение на фазе C в пределах нормы
			Моргает ~2 раза/1 сек.	Ошибка напряжения на входе: напряжение на фазе C выше порога предупреждения/ критического порога либо ниже порога предупреждения, либо статус неизвестен
			Не горит	Устройство не запущено/ напряжения на фазе C ниже критического порога
Индикаторы дискретных входов				
IN1	Состояние дискретного входа N1	Красный	Горит	Вход IN1 замкнут
			Не горит	Устройство не запущено / вход IN1 разомкнут

Наимено-вание	Назначение	Цвет свечения	Состояние светодиода	Расшифровка
IN2	Состояние дискретного входа N2	Красный	Горит	Вход IN2 замкнут
			Не горит	Устройство не запущено / вход IN2 разомкнут
IN3	Состояние дискретного входа N3	Красный	Горит	Вход IN3 замкнут
			Не горит	Устройство не запущено / вход IN3 разомкнут
Статусные индикаторы				
Статус	Наличие питания устройства	Зелёный	Горит постоянно	Ионисторы заряжены и есть внешнее питание
			Не горит	Нет питания / устройство не запущено
		Жёлтый/ красный*	Горит постоянно	Ионисторы заряжаются / нет внешнего питания
Связь	Состояние связи и регистрации в сети	Зелёный	Не горит	Нет питания / устройство не запущено
			Частое моргание	Подготовка к работе, поиск SIM-карты
			Короткие вспышки 1 раз/1 сек.	Поиск GSM-сети
			Включается 1 раз/3 сек.	GSM-сеть есть, GPRS-сессия не открыта
			Включается 3 раза/1 сек.	GSM-сеть есть, GPRS-сессия активна
			Короткие погасания 1 раз/1 сек.	GSM модем неактивен / отсутствует в данной модификации устройства
		Красный	Постоянно горит	Нештатный режим работы

*в зависимости от модификации устройства

3. Входы устройства

Устройство УДКН имеет:

- 3 аналоговых (измерительных) входа для контроля напряжения ~220В, которые совмещены со входом питания (фазы A, B, C);
- 3 дискретных входа типа "сухой контакт" (IN1, IN2, IN3).

3.1. Аналоговые (измерительные) входы

УДКН имеет возможность прямого ввода и измерения напряжения 220В. Измеренное значение высылается по всем поддерживаемым каналам и протоколам связи в виде целого числа в милливольтах.

Так же для каждого входа значение напряжения анализируется на соответствие заданным порогам. Предусмотрено четыре порога, задаваемых уставкой *AinConf*:

- минимальный критический ("critlow"),
- минимальный предупреждение ("warnlow"),
- максимальный предупреждение ("warnhi"),
- максимальный критический ("crithi").

В зависимости от значения напряжения каждому входу присваивается статус:

- CRIT LOW - ниже или равно *critlow* (индикаторный светодиод не горит);
- WARN LOW - ниже или равно *warnlow* (индикаторный светодиод моргает);
- normal - между *warnlow* и *warnhi* (индикаторный светодиод горит);
- WARN HI - выше или равно *warnhi* (индикаторный светодиод моргает);
- CRIT HI - выше или равно *crithi* (индикаторный светодиод моргает);
- UNKNOWN - статус неизвестен - при нормальной работе не возникает.

Примечание. *При включенной синхронизации времени (TimeSync != 0) если время на устройстве не синхронизировано, и в момент старта ПО определено, что время недостоверно (меньше 2023 года) - мониторинг состояния не осуществляется до момента синхронизации времени (статус UNKNOWN).*

При изменении статуса учитывается гистерезис (настраивается параметром *hyst* в уставке *AinConf*). Например, если *critlow* выставлен в 10000, *warnlow* выставлен в 200000 и *hyst* в 5000, то для того, чтобы статус переключился из любого другого состояния в *CRIT LOW*, напряжение должно быть 10000мВ или меньше. Чтобы статус переключился из *CRIT LOW* в *WARN LOW* - напряжение должно быть в диапазоне от 15001 до 200000 включительно. Чтобы статус переключился из *normal* в *WARN LOW* - напряжение должно быть в диапазоне от 10001 до 200000 включительно.

При изменении статуса перед генерацией события выжидается некоторый интервал для предотвращения дребезга (настраивается уставкой *AinDelay*). Этот интервал динамический и увеличивается на заданное значение при каждом изменении статуса, но не может быть меньше заданного минимального и выше заданного максимального значения. Если в течение этого интервала статус изменяется, то интервал увеличивается и событие не высылается. Если в течение этого интервала статус НЕ изменяется, то генерируется и высылается событие.

Так же возможна генерация и отправка события не только при изменении статуса, но и при значительных изменениях значения напряжения. Это настраивается параметром *delta* в уставке *AinConf*. Если *delta* установлена больше 0, то каждое измерение сравнивается с измерением, отправленным в прошлом событии, и, если разница больше чем *delta*, то, после проверки на антидребезг, генерируется и отправляется событие с актуальным значением.

На каждый вход может быть настроен индивидуальный набор всех параметров. Для этого

можно задать несколько (до трёх) *AinConf*, и в каждом перечислить номера входов. Если в *AinConf* не указаны номера входов, то он относится ко всем входам. Если один вход перечислен в нескольких *AinConf*, то больший приоритет имеет последний из *AinConf*.

Пример:

```
WR AinConf0,in=10001,critlow=15000,warnlow=198000,warnhi=242000,hyst=1500,delta=10000
WR
AinConf1,in=10002,in=10003,critlow=10000,warnlow=150000,warnhi=260000,hyst=1500,delta=
0
```

3.2. 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 трёх виртуальных входов.

Номер виртуального входа определён следующим образом:

N = 300 + НОМЕР_ВИРТУАЛЬНОГО_ВХОДА

НОМЕР_ВИРТАУЛЬНОГО_ВХОДА - число, указанное в названии уставки *VirtualIn*. Например, для уставки *VirtualIn1* НОМЕР_ВИРТУАЛЬНОГО_ВХОДА = 1.

После запуска устройства (или перенастройки уставок, относящихся к виртуальным входам) виртуальный вход начинает мониториться сразу, но его состояние высылается только после истечения настроенного временного окна CMonTime либо сразу при обнаружении изменения на одном из входов, входящих в группу.

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 N301 будет иметь состояние 1 когда вход N1 замкнут (1,true), а вход N2 разомкнут (0, false).

3.2.1. Операторы

Таблица 3. 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

Оператор	Значение
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 C. Если есть сомнения, ставьте скобки:

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

3.2.2. Функции

Таблица 4. Функции и их описание

Функция	Описание
in(N)	Состояние входа N - true или false
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.
Имена функций не зависят от регистра: in(1), IN(1) и In(1) одинаковы.
Выражение всегда вычисляется полностью - все функции вызываются каждый цикл.

3.2.3. 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))

3.2.4. Ограничения

- 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.

4. Монтаж УДКН

При монтаже устройства УДКН необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Вставить Micro SIM-карту в боковое отверстие с механизмом push-push до характерного щелчка. Для извлечения SIM-карты нужно нажать на нее.

Внимание! *На используемых SIM-картах обязательно должны отсутствовать PIN-коды и должны быть подключены услуги: GPRS, SMS.*

2. Установить УДКН на DIN-рейку силового оборудования:

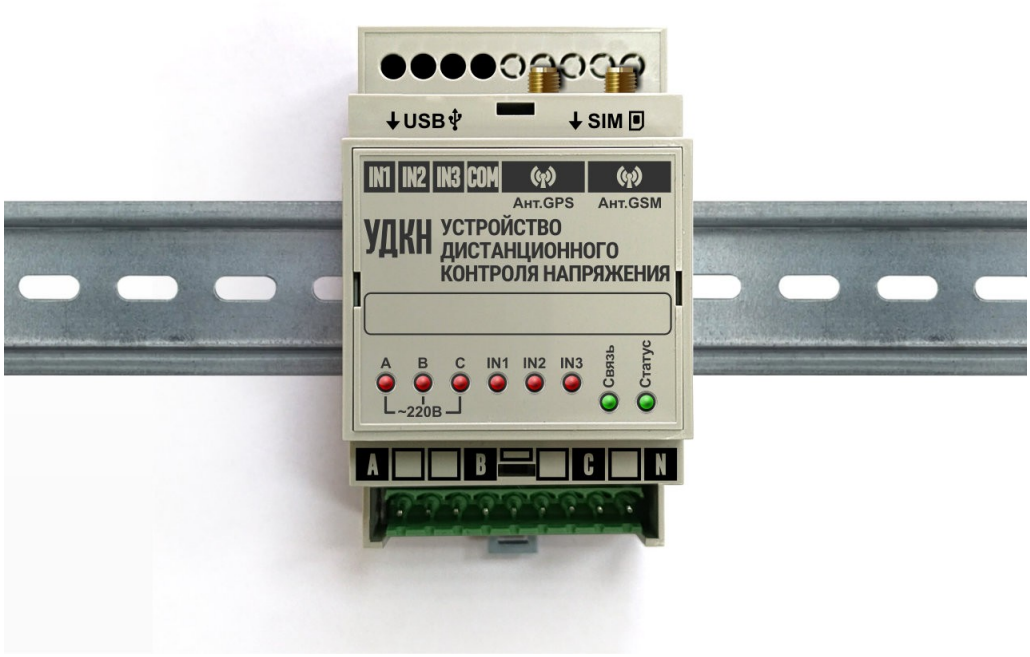


Рисунок 4. Установка УДКН на DIN-рейку

3. Произвести монтаж GSM- и GPS-антенн, прикрутив к соответствующим SMA-female разъемам по часовой стрелке.
4. Подключить питание УДКН согласно обозначениям на этикетке. При этом контакты зажимаются в клеммниках винтами с помощью отвертки.

Внимание! *При подключении устройства силовое оборудование должно быть обесточено.*

5. Подать электроэнергию на силовое оборудование, после чего УДКН должно осуществить индикацию включения (см. раздел "Подключение и индикация").
6. Произвести подключение к сети GSM и проверить индикацию (см. раздел "Подключение и индикация").

В рабочем режиме УДКН передаёт на удалённый сервер текущие (действующие) значения напряжения по каждой из подключённых фаз. Одновременно с этим устройство может формировать SMS-сообщения согласно условиям, описанным в разделе "Отправляемые сообщения".

5. Протокол обмена УДКН

При возникновении событий устройство отправляет SMS на номера из списка *PhEvent*. 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 одной SMS может находиться несколько команд, 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.

Формат *ДАТАВРЕМЯ:* ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС

5.1. Мониторинг параметров сети

Устройство УДКН обеспечивает непрерывный контроль и отправку информации о действующем напряжении фаз на внешний сервер. Измерение напряжения происходит с высокой точностью и высоким временным разрешением.

Регламент передачи данных зависит от состояния сети:

- при штатных параметрах сети (напряжение в пределах допустимых параметров) показания напряжения направляются с интервалом 60 секунд;
- при выходе напряжения за установленные границы (провал ниже 198 В, перенапряжение выше 242 В или прерывание) передача данных происходит каждые 10 секунд. Время задержки при первой регистрации события не превышает 100 мс.

Передача данных осуществляется по GSM-каналу (диапазоны 900/1800 МГц) с использованием протоколов TCP или UDP (в зависимости от настроек GPRS-соединения).

Полученная сервером информация преобразуется во временные диаграммы (рис. 4). Доступ к ним осуществляется через веб-интерфейс, который обеспечивает визуализацию измерений по каждому из трёх присоединений (три фазы на одной временной оси), пообъектный просмотр журнала отклонений и доступ к архивным данным за период до 90 дней.

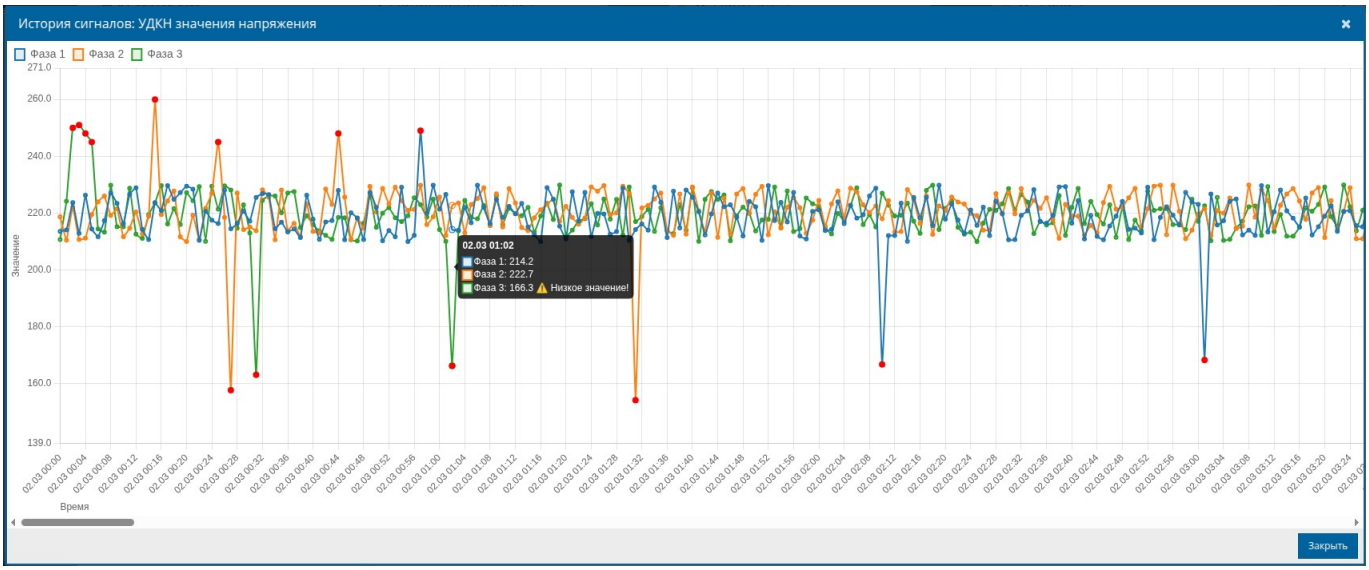


Рисунок 5. Графики работы напряжения фаз A, B, C

Графики выполнены в интерактивном формате:

- значения в пределах нормы помечаются зеленым маркером;
- отклонения от нормы (провал, перенапряжение, прерывание) выделяются красным маркером. При нажатии на такой маркер открывается детализированный график с разрешением 1 секунда, позволяющий детально проанализировать событие.

Примечание. *Устройство также поддерживает отправку избранных типов событий в мессенджеры Заказчика, восстановление журнала событий после возобновления связи, а также механизмы синхронизации времени (NITZ, NTP, GPS).*

5.2. Отправляемые сообщения

Сообщения, отправляемые устройством, приведены ниже.

Таблица 5. 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.
STA *N,V,X,T*	Аналоговый вход N°*N* имеет значение *V* (целое число или число с плавающей точкой) и состояние *X*, последнее изменение состояния *X* было во время *T* *X* может иметь значения: • CRIT LOW - значение ниже критического порога • WARN LOW значение ниже порога предупреждения • normal - значение в нормальном диапазоне • WARN HI - значение выше порога предупреждения • CRIT HI - значение выше критического порога
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).

5.3. Названия 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

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

6. Принимаемые команды

Команды, принимаемые УДКН, приведены ниже:

Таблица 6. Принимаемые команды

Формат	Описание	Формат ответа
RQ	Запросить состояние всех входов.	Несколько сообщений ST и STA.
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 ДАТАВРЕМЯ или ERR TIME в случае ошибки - текущее время на устройстве TIMESYNC ДАТАВРЕМЯ 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
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. 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.
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"
LOC	Запрос информации о текущих координатах	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

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.

7. Подключение через IP

Устройство поддерживает подключение одновременно к трём серверам сбора данных через IP-канал связи GPRS. Передача данных осуществляется по протоколам TCP или UDP в зависимости от настроек GPRS-соединения.

При недоступности одного из серверов (отсутствие ответа, разрыв соединения) устройство автоматически переключается на следующий сервер из списка. Переключение выполняется циклически до тех пор, пока не будет установлено устойчивое соединение с одним из серверов. После восстановления связи с приоритетным сервером (первым в списке) устройство возвращается к работе с ним.

Все настройки серверов (IP-адрес, порт, протокол, параметры соединения) задаются через уставки устройства по GPRS/SMS.

Примечание. *Стабильность соединения обеспечивается качеством приёма GSM-сигнала и настройками GPRS-сессии.*

7.1. МЭК-104

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

Для включения режима контролируемой станции МЭК-104 нужно прописать в ProtocolHost строку "iec104://" (или в формате "iec104://0.0.0.0:2404" для задания нестандартного порта). После задания ProtocolHost 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.

По умолчанию используются следующие параметры:

Таблица 7. Параметры состояния

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

Параметр	Значение
t3	30 секунд

Можно их изменить с помощью уставки *Iec104Params*.

Таблица 8. 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
Тип поля адреса объекта информации	Неструктурированный
Длина поля причины передачи	2 байта (с адресом источника)

Таблица 9. 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 10. Адреса объектов информации

Параметр	Единицы	Значение
1-200		Физические входы устройства
201-300		Виртуальные входы, отражающие состояние счётчика
301-400		Виртуальные входы (см. раздел "Виртуальные входы")
1001,...	А	Ток счётчика по 3 фазам (1001 - суммарно по фазам счётчика 0, 1101 - фаза А счётчика 0, 1201 - фаза В, 1301 - фаза С, 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,...	кВА-ч	Суммарная энергия (сумма по всем тарифам)
1011,...	кВА-ч	Суммарная энергия в обратном направлении (сумма по всем тарифам)
10001-20000		Аналоговые (измерительные) входы устройства
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.

7.2. 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.

7.2.1. 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.

7.2.2. 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.

7.2.3. 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 к брокеру. Если сообщений пинга не было в течение 30 минут - устройство перезагружается.

7.3. UDP

Устройство поддерживает отправку состояния дискретных и аналоговых входов через UDP на указанный в уставке адрес и порт. Передача выполняется периодически, по умолчанию период 60 секунд. При наличии нештатной ситуации на любом аналоговом входе данные передаются с периодом 10 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.*

---

8. Перечень уставок

Перечень уставок УДКН приведен ниже:

Таблица 11. 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.** 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 - 2147483647	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

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
				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.
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 - GPS.
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.
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
AinDelay	текст	Min,Incr,Max	1000,1000,60000	См. описание InDelay. Используется для аналоговых входов
AinConf	текст	строка	critlow=11000, warnlow=198000, warnhi=242000, hyst=2000,delta=10000	См. раздел «Аналоговые (измерительные) входы»
ApnHost	текст	строка	internet	Хост GPRS APN.
ApnUser	текст	строка	internet	Имя пользователя GPRS APN.

Имя	Тип	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
ApnPass	текст	строка	internet	Пароль GPRS APN.
GprsPriority	-	0,1	0	Приоритет работы с серверами сбора данных: 0 - передача одновременно по SMS и GPRS; 1 - передача по GPRS, передача по SMS только при отсутствии сети GPRS.
GprsDetach	секунды	0 - 2147483	180	Автоматически отключать GPRS-сессию, если она не используется. Если 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.
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.
WebAuth	текст	строка	vindicator:123	Логин и пароль через двоеточие для доступа к веб-интерфейсу. Пустая строка - отключение веб-интерфейса.
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 номеров входов через запятую для отправки по МЭК-104 при опросе с QOI=20. Если значение пустое (по умолчанию), то отправляются все входы.
Iec104Group1		N1,N2,...,Nx	-	Список номеров входов через запятую для отправки по МЭК-104 при опросе с QOI=21
VirtualIn	текст	строка	-	Выражение, задающее значение виртуального входа (до 3 входов) (см. раздел «Виртуальные входы»).
SelfDiagMask	число	0-N	0	Маска (сумма) включенных диагностик. 0 - отключено (см. раздел «Самодиагностика»).
SelfDiagDo	число	0-N	0	Номер дискретного выхода для самодиагностики. 0 - отключено (см. раздел «Самодиагностика»).

Примечания:

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), или 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.

8.1. 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 хосту 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. Для аналоговых входов используется ключевое слово "ain". Всего можно задать до 10 правил (EventRoute0-EventRoute9).

9. Самодиагностика

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

Таблица 12. 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
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.

Если задана уставка *SelfDiagDo* (номер дискретного выхода для самодиагностики), то указанный выход будет включаться если все включенные диагностики имеют статус "Успех". В противном случае выход будет отключаться.

Внимание! *Указанный выход не должен использоваться для других функций устройства.*

Запросить состояние диагностик можно командой *SELFDIAG*.

10. USB-конфигуратор

Устройство 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.

Для устройства установка драйвера в современных ОС не требуется, в более старых версиях 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.

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

11. Первоначальная настройка

11.1. Настройка SMS

Для осуществления настройки SMS для УДКН 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 следующую SMS:

wr+ phevent +79201111111
wr+ phevent +79202222222

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

11.2. Настройка работы по TCP/IP

11.2.1. Настройка GPRS

Для осуществления настройки УДКН 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.*

11.2.2. Настройка подключения к УПК "Сириус"

Для осуществления настройки подключения УДКН к УПК "Сириус" необходимо выполнить следующие действия:
1. Завести и настроить устройство в системе УПК "Сириус".
2. Задать уставке *ProtocolHost* значение адреса площадки Sirius. 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.

11.2.3. Настройка подключения по МЭК-104

Для осуществления настройки подключения по МЭК-104 устройства 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.*

12. Типовые проблемы

Таблица 13. 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 GSM-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 время отправило много SMS с событиями, и был превышен лимит, настроенный уставками *SmsLimitTime* и *SmsLimitCnt*. • Состояние входов меняется слишком быстро и срабатывает защита от дребезга (уставка *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. • Устройство не может подключиться к NTP-серверу (плохая связь GSM, 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*).
Не обновляются данные в УПК "Сириус"	• Устройство не подключено к GPRS. • 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. • На SIM-карте не активирована услуга белого IP. • В SCADA настроен неверный IP или TCP-порт устройства. • Неправильно настроена уставка *ProtocolHost*.
Устройство не синхронизирует время по GPS	• Не подключена GPS-антенна. • Плохой уровень спутникового сигнала - переместить антенну в зону прямой видимости неба. • GPS не включён в настройках синхронизации - в уставке TimeSync добавить значение 8.

308009, Россия, Белгородская область,
г. Белгород, пр-кт Славы, д. 28, офис 623
тел./факс: +7 (4722) 58-00-80
http://www.ivt.su
© ООО «ИВТБелГУ»

БЕЛГОРОД, 2026