



**Связь инжиниринг М**  
системы мониторинга удалённых объектов

---

Устройство мониторинга

# УМ-31 SMART

---

## Техническое описание

Версия 1.0.5

СВЮМ.468266.162 ТО



# СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Введение

1.1. Условные обозначения.....	4
1.2. Назначение устройства.....	4
1.3. Функции устройства.....	5

## 2. Технические и метрологические характеристики устройства

2.1. Условия эксплуатации устройства.....	8
2.2. Описание клеммников.....	9
2.3. Описание индикаторов.....	10
2.4. Описание кнопки «Сброс».....	10
2.5. Характеристики мультидиапазонной антенны.....	10

## 3. Работа устройства

3.1. Операционная система.....	11
3.2. Аппаратная конфигурация устройства.....	11
3.3. Энергонезависимая память данных.....	11
3.4. Файловая система.....	11
3.5. Часы реального времени.....	12
3.6. Дискретные входы и датчики.....	12
3.7. Контроль напряжения.....	12
3.8. Контроль температуры.....	12
3.9. Управление линиями питания интерфейсов.....	12
3.10. Световые индикаторы.....	12
3.11. Приборы учёта.....	13
3.11.1. Каналы обмена данными.....	13
3.11.2. Текущие показания ПУ.....	13
3.11.3. Архивные показания ПУ.....	14
3.11.4. Журналы ПУ.....	16
3.11.5. Шаблоны хранения архивных данных.....	17
3.11.6. Типы ПУ.....	17
3.12. Протоколы обмена данными с ЦП.....	19
3.13. USB.....	20
3.14. Ethernet.....	20
3.15. Модем.....	20
3.16. MQTT.....	20
3.17. Почтовые сообщения.....	21
3.18. TCP-сервера.....	21



3.19. Модель событий.....	22
3.20. Удалённый доступ к цифровым интерфейсам устройства.....	22
3.21. Журналы устройства.....	22
3.22. Диагностическая информация устройства.....	22



# 1. Введение

## 1.1. Условные обозначения

Таблица 1. Условные обозначения

Термин	Описание
ИВК	Информационно-вычислительный комплекс
ПК	Персональный компьютер
ПУ	Прибор учёта
ЦП	Центральный пульт сбора информации
ЧРВ	Часы реального времени

## 1.2. Назначение устройства

Устройство **УМ-31 SMART** предназначено для работы в составе систем учёта электроэнергии, воды и тепла в многоквартирных домах и жилых комплексах. Устройство осуществляет сбор показаний с приборов учёта энергоресурсов и передачу консолидированной информации по сети GSM и Ethernet. Устройство допускает загрузку обновлений по интерфейсу GSM и Ethernet.

Устройство выпускается в двух версиях: «**Ревизия 1**» и «**Ревизия 2**». Функции и качество устройств в любой версии одинаковые. Версии устройств отличаются изменением компонентной базы. Поддержка «**Ревизия 1**» не осуществляется. Новые версии прошивок выпускаются только для «**Ревизия 2**».

---

### **ВНИМАНИЕ!**



Прошивки устройств разных версий несовместимы. Используйте прошивки, которые выпускаются специально для вашей версии устройства. Версию можно определить по наличию на корпусе надписи: «**rev. 1**» или «**rev. 2**». Если на корпусе отсутствует указание версии, значит устройство относится к «**Ревизия 1**».

---



### 1.3. Функции устройства

Устройство **УМ-31 SMART** выполняет следующие функции:

- Автоматизированный сбор показаний о потреблении энергоресурсов с концентраторов и приборов учёта посредством интерфейсов RS-485/CAN.
- Хранение и передача консолидированной информации о потреблении энергоресурсов на уровень ИБК по каналам связи GSM/Ethernet.
- Предоставление доступа на каждую из линий интерфейсов RS-485/CAN в «прозрачном» транзитном режиме для работы с приборами учёта по их протоколам сторонними ПО.
- Управление встроенным реле подключённых электросчётчиков.



## 2. Технические и метрологические характеристики устройства

1. Электропитание устройства осуществляется от однофазной двухпроводной сети:
  - Номинальным фазным напряжением, В – 100-270.
  - Потребляемой мощностью, Вт – 15.
2. В устройстве предусмотрена возможность подключения резервного источника электропитания – источник постоянного тока:
  - Напряжением, В – от 9 до 13.
  - Мощностью, Вт, не менее – 20.
3. В устройстве, в зависимости от исполнения, предусмотрены следующие интерфейсы:
  - Всегда присутствуют:
    - 1 USB 2.0 device.
    - 1 LAN Ethernet 100Base-T.
  - В зависимости от исполнения:
    - Проводные интерфейсы:
      - Интерфейсы CAN для обмена информацией с ПУ.
      - Интерфейсы RS-485 для обмена информацией с ПУ.
      - Интерфейсы RS-485M для обмена информацией с ПУ с непостоянными характеристиками передаваемого сигнала.
    - Модемы:
      - GSM-модем с поддержкой стандартов 2G, 3G, 4G в зависимости от исполнения.
4. Комбинация проводных интерфейсов для подключения ПУ:
  - 5CAN.
  - 4CAN/1RS485.
  - 3CAN/2RS485.
  - 2CAN/3RS485.
  - 1CAN/4RS485.
  - 1RS485.
  - 2RS485.
  - 3RS485.
  - 4RS485.
  - 1RS485M.
  - 2RS485M.
  - 3RS485M.
  - 4RS485M.
  - 5RS485M.
5. Нагрузочная способность интерфейсов:
  - Интерфейс CAN – до 109 ПУ на один канал.
  - Интерфейс RS-485 – до 255 ПУ на один канал.
  - Интерфейс RS-485M – до 255 ПУ на один канал.
6. В устройстве предусмотрено 5 выходов питания интерфейсов ПУ:
  - Суммарная нагрузочная способность линий, А, не более – 0,5.
  - Выходное напряжение, В (если нет внешнего резервного источника питания) –  $9 \pm 0,5$ .
  - Количество выходов питания определяется количеством установленных интерфейсов – до 5.

При отсутствии основного источника питания, напряжение выходов питания интерфейсов ПУ будет равно напряжению резервного питания, поданного на вход. При отсутствии основного и резервного питания напряжение на выходах будет отсутствовать. Наличие напряжения на каждом выходе питания (при наличии основного или резервного напряжения) определяется конфигурацией устройства.

7. В устройстве предусмотрены четыре дискретных входа для подключения датчиков типа «сухой контакт».
8. В устройстве предусмотрены дискретные сигналы наличия основного и резервного питания.
9. Для исключения зависания в устройстве имеется аппаратный охранный таймер («watchdog»).
10. Устройство имеет энергонезависимую память, обеспечивающую хранение следующей информации:
  - Серийные номера ПУ.
  - Архивные показания ПУ электроэнергии:
    - Показания энергии на начало месяца.



- Показания энергии на начало суток.
  - Потребление энергии за месяц.
  - Потребление энергии за сутки.
  - Профили мощности.
- Срезы мгновенных показателей ПУ электроэнергии:
    - Мгновенных показаний энергии.
    - Мгновенных показателей качества сети.
  - Журналы событий ПУ электроэнергии.
  - Архивные показания концентраторов импульсных счётчиков:
    - Показания на начало месяца.
    - Показания на начало суток.
    - Показания на начало часа.
  - Срезы мгновенных показателей концентраторов импульсных счётчиков:
    - Мгновенные показания.
  - Журналы событий концентраторов импульсных счётчиков.
  - Журналы событий устройства.
11. Устройство содержит внутренние энергонезависимые ЧРВ с точностью хода не хуже  $\pm 2$  с/сутки.
  12. Устройство может синхронизировать внутренние часы по заданному расписанию при подключении к серверу точного времени по интерфейсам Ethernet, GPRS.
  13. Устройство может по расписанию или по команде производить коррекцию и установку времени любого из подключённых ПУ (при наличии функций установки и коррекции времени в ПУ).
  14. Для передачи данных на ЦП могут использоваться следующие интерфейсы:
    - Ethernet.
    - GSM-модем (GPRS).
  16. Устройство позволяет выполнять настройку параметров и производить запросы данных, хранящихся в энергонезависимой памяти по следующим интерфейсам:
    - Ethernet.
    - GSM-модем (GPRS).
  17. Устройство обеспечивает возможность передачи данных от ЦП к ПУ и обратно, используя режим «транзитная передача данных». Каналы обмена данными с ЦП и ПУ являются настраиваемыми.
  18. Устройство обеспечивает сброс к заводским настройкам через кнопку «Сброс».
  19. В зависимости от исполнения в устройстве имеется встроенный АКБ для обеспечения работы при отсутствии основного и резервного питания. Время работы устройства от встроенной АКБ определяется установленным режимом, но не менее двух часов.
  20. Предусмотрена возможность защищённого дистанционного обновления встроенного программного обеспечения устройства с ЦП по сети GSM или Ethernet. Обновление встроенного программного обеспечения проводится только сертифицированным персоналом.
  21. Масса устройства, кг, не более – 0,35.
  22. Средняя наработка на отказ, ч, не менее – 150 000.
  23. Межповерочный интервал, лет – 10.
  24. Габаритные размеры устройства указаны на рисунке 1:

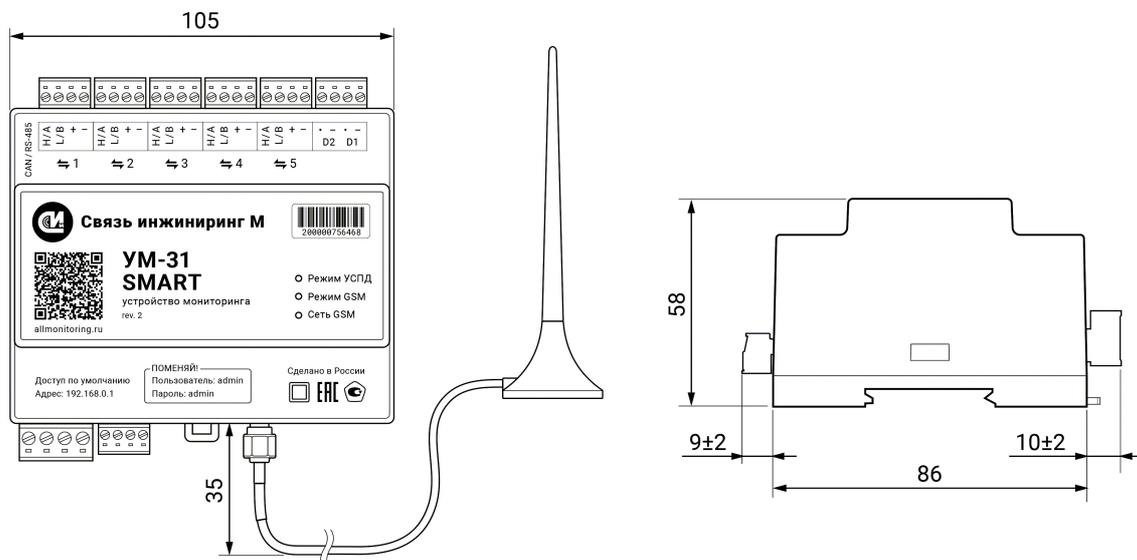


Рисунок 1. Габаритные размеры устройства

26. Устройство крепится на DIN-рейку.
27. Степень защиты корпуса не менее – IP51. Устройство поставляется в боксе со степенью защиты не менее IP51 и не более IP65.
28. Расположение клеммников, индикаторов и кнопки «Сброс» на корпусе устройства указаны на рисунке 2:

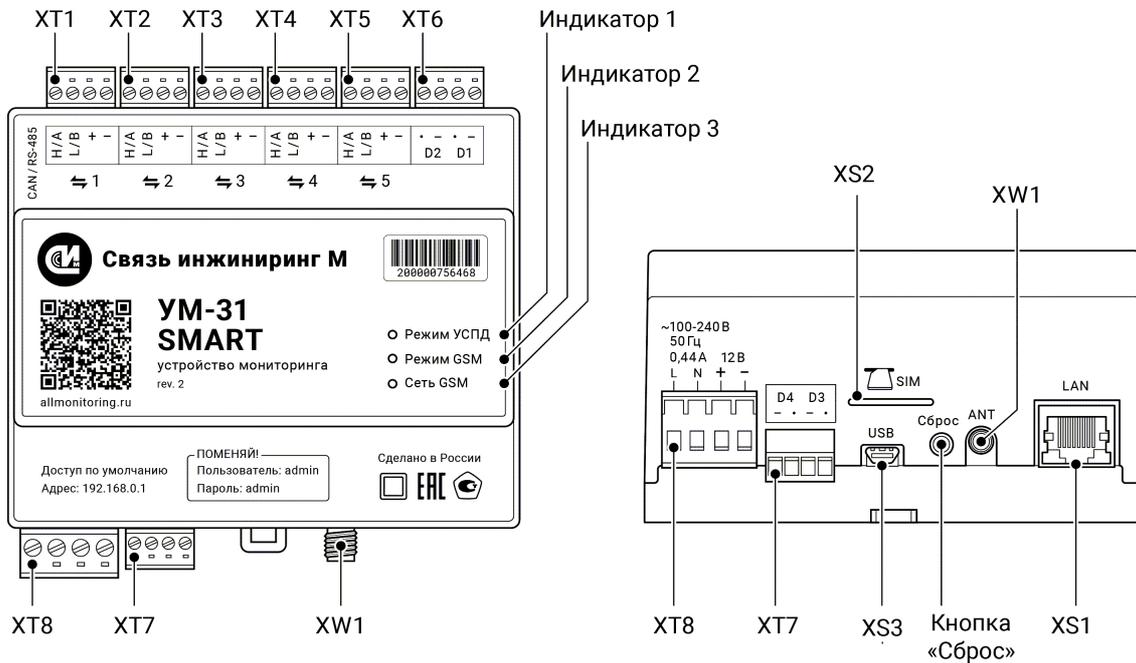


Рисунок 2. Расположение клеммников, индикаторов и кнопки «Сброс»

30. Описание сигналов клеммников устройства приведено в разделе [«Описание клеммников»](#).
31. Описание индикаторов устройства приведено в разделе [«Описание индикаторов»](#).
32. Описание кнопки «Сброс» устройства приведено в разделе [«Описание кнопки «Сброс»»](#).

## 2.1. Условия эксплуатации устройства

Таблица 2. Условия эксплуатации устройства

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	-40° ÷ +70°
Относительная влажность воздуха при +25 °С	не более 80%
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 107 (от 630 до 800 мм рт. ст.)



## 2.2. Описание клеммников

Таблица 3. Описание клеммников

Клеммник	№ контакта	Обозначение контакта	Наименование
ХТ1	1	H/A	CANH/RS-485_A
	2	L/B	CANL/RS-485_B
	3	+	Выход питания интерфейса/поверочный выход
	4	-	Общий
ХТ2*	1	H/A	CANH/RS-485_A
	2	L/B	CANL/RS-485_B
	3	+	Выход питания интерфейса
	4	-	Общий
ХТ3*	1	H/A	CANH/RS-485_A
	2	L/B	CANL/RS-485_B
	3	+	Выход питания интерфейса
	4	-	Общий
ХТ4*	1	H/A	CANH/RS-485_A
	2	L/B	CANL/RS-485_B
	3	+	Выход питания интерфейса
	4	-	Общий
ХТ5*	1	H/A	CANH/RS-485_A
	2	L/B	CANL/RS-485_B
	3	+	Выход питания интерфейса
	4	-	Общий
ХТ6	1	D2 •	Дискретный вход 2
	2	D2 -	Общий
	3	D1 •	Дискретный вход 1
	4	D1 -	Общий
ХТ7	1	D4 -	Дискретный вход 4/поверочный выход
	2	D4 •	Общий
	3	D3 -	Дискретный вход 3
	4	D3 •	Общий
ХТ8	1	±220 В / L	Питание устройства 220 В (Фаза)
	2	±220 В / N	Питание устройства 220 В (Нейтраль)
	3	+12 В / +	Резервное питание устройства
	4	-12 В / -	Общий
XS1		LAN	Разъём Ethernet типа RJ-45
XS2		SIM	Разъём для установки SIM-карты
XS3		USB	Разъём min USB Type B
XW1		ANT	Разъём для подключения антенны SMA-F



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Клеммники могут отсутствовать в зависимости от исполнения.



Выход питания интерфейса №1 (ХТ1.3(4)) объединён с поверочным выходом. Включение/выключение режима поверки осуществляется через веб-интерфейс устройства.

## 2.3. Описание индикаторов

Таблица 4. Описание индикаторов

Индикатор	Обозначение	Описание	Статус
Индикатор 1	Режим УСПД	Корректная работа устройства	Мигание светодиода с периодом 1 сек.
Индикатор 2	Режим GSM	Модем подключен к сети (Cinterion EHS-5) / Модем зарегистрирован в сети (Neoway N723) <sup>1</sup>	Светится постоянно
Индикатор 3	Сеть GSM	Модем подключен к сети (Cinterion EHS-5) / На модем подаётся питание (Neoway N723)	Светится постоянно

**ПРИМЕЧАНИЕ**



<sup>1</sup> Модель установленного модема (Cinterion EHS-5 или Neoway N723) можно считать Конфигуратором устройства мониторинга.

## 2.4. Описание кнопки «Сброс»

Таблица 5. Сброс и восстановление

Удержание кнопки		Результат
3 секунды	При выключенном питании, резервном и основном	Отключение устройства
	При включенном питании, резервном или основном	Сброс всех настроек устройства к заводским и удаление всех архивов и журналов
5 секунд	В момент подачи питания ( <b>rev. 2</b> )	Режим восстановления прошивки

## 2.5. Характеристики мультидиапазонной антенны

Таблица 6. Характеристики антенны GSM ADA-0070-SMA 4G

Характеристика	Значение
Частотный диапазон, МГц	824...960/1770...1880
Размеры (В×Д×Ш), мм	90×32×1
Поляризация	Вертикальная
Коэффициент усиления, dBi	2
Тип разъёма	SMA (m)
Длина кабеля, м	2,0
Тип кабеля	RG174



## 3. Работа устройства

### 3.1. Операционная система

Устройство работает на базе ОС FreeRTOS. Устройство предоставляет следующую диагностическую информацию о состоянии прошивки:

- Версию ОС.
- Информацию о состоянии памяти:
  - Используемая память ОС.
  - Свободная память ОС.
- Информацию о состоянии потоков (thread):
  - Идентификатор потока.
  - Приоритет.
  - Время работы потока.
  - Свободная память потока.

### 3.2. Аппаратная конфигурация устройства

Прошивка поддерживает работу с аппаратной конфигурацией устройства, хранящейся в энергонезависимой памяти (EEPROM). Конфигурация устройства доступна только на чтение и содержит следующую информацию:

- Версию платы.
- Тип модема.
- Тип аккумуляторной батареи.
- MAC-адрес.
- Серийный номер.
- Тип питания.
- Количество и тип микросхем памяти DataFlash (до 2Гбит включительно).
- Количество и типы интерфейсов для связи с ПУ.
- Дата выпуска устройства.

### 3.3. Энергонезависимая память данных

Для хранения настроек и журналов устройства, а также данных ПУ, используется энергонезависимая память (DataFlash). Устройство предоставляет следующую информацию о состоянии энергонезависимой памяти:

- Количество микросхем энергонезависимой памяти.
- Размер сектора микросхемы (байты).
- Количество секторов в микросхеме.
- Информация о производителе.

### 3.4. Файловая система

Устройство поддерживает хранение информации в энергонезависимой памяти в рамках файловой системы Fat12/Fat16.

Файловая система разбита на 7 логических дисков, содержащих следующие данные:

- Файлы обновления прошивки.
- Настройки устройства.
- Исходящие e-mail сообщения.
- Исходящие MQTT сообщения.
- Журналы устройства.
- Данные ПУ.

Устройство предоставляет следующую информацию о состоянии файловой системы:

- Идентификатор и имя логического диска.
- Размер логического диска (сектора).
- Размер свободной памяти (сектора).



### 3.5. Часы реального времени

Устройство поддерживает работу (в т.ч. одновременную) со следующими часами реального времени:

- Встроенные ЧРВ (ЧРВ микроконтроллера).
- Внешние ЧРВ.

Устройство позволяет управление процессом поверки. В режиме поверки обеспечивается поверочный выходной сигнал: меандр с периодом 1Гц.

Устройство позволяет выполнять установку ЧРВ по команде.

Устройство позволяет выполнять синхронизацию ЧРВ по протоколу SNTP (Ethernet или пакетная передача данных GSM). Синхронизация часов может выполняться в следующих случаях:

- По команде с ЦП.
- В рамках системы событий.

Устройство контролирует состояние батареи (напряжение) внешних ЧРВ.

### 3.6. Дискретные входы и датчики

Устройство контролирует состояние и изменение состояния следующих дискретных входов и датчиков:

- Дискретные входы Sens1...Sens4.
- Датчик наличия основного питания устройства (220В).
- Датчик наличия резервного питания устройства (9В).
- Датчик перегрузки линий питания интерфейсов.
- Датчик вскрытия корпуса.

Изменение состояния дискретных входов и датчиков журналируется. Факт изменения состояния дискретного входа может быть использован в рамках системы событий.

### 3.7. Контроль напряжения

Устройство контролирует состояние следующих аналоговых датчиков напряжения:

- Датчик резервного питания.
- Датчик питания внешних ЧРВ.

При работе устройства от аккумуляторной батареи выполняется регулярный анализ заряда батареи. При напряжении с аккумуляторной батареи, меньшем, чем 3.10В, выполняется выключение устройства.

### 3.8. Контроль температуры

Устройство контролирует состояние следующих датчиков температуры:

- Датчик температуры SIM-карты.
- Датчик температуры ЧРВ.

### 3.9. Управление линиями питания интерфейсов

Устройство управляет линиями питания интерфейсов Line1..Line5 и позволяет установить следующие режимы работы для каждой из линий питания:

- Включено.
- Выключено.
- Включение только на время обмена данными соответствующего интерфейса.

### 3.10. Световые индикаторы

Устройство управляет световым индикатором «Режим УСПД». Мигание индикатора с периодом 1 сек. сигнализирует о корректной работе устройства.



## 3.11. Приборы учёта

### 3.11.1. Каналы обмена данными

Информационный обмен с ПУ производится по следующим типам каналов передачи данных:

- CAN.
- RS-485.
- Ethernet.
- GSM.

Устройство поддерживает до 5 физических каналов (CAN или RS-485) для обмена данными с ПУ. Обмен по каждому из каналов полностью независим от обмена по другим каналам, т.е. устройство, может осуществлять опрос ПУ по всем доступным каналам.

Факты пропадания/появления связи с ПУ журналируются.

### 3.11.2. Текущие показания ПУ

Устройство имеет функциональную возможность по запросу с ЦП запрашивать с цифровых ПУ следующие параметры:

- Серийный номер прибора.
- Текущие показания:
  - Накопленная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления нарастающим итогом с момента обнуления счётчика по каждому тарифу и сумме тарифов, Вт\*ч (Var\*ч).
- Напряжение по каждой фазе, В.
- Ток по каждой фазе, А.
- Активная, реактивная и полная мощности по каждой фазе и сумме фаз, Вт(Var).
- Частота сети, Гц.
- Значения углов между фазными напряжениями.
- Время по часам ПУ.
- Коэффициенты мощности по фазам.

Устройство имеет функциональную возможность по запросу с ЦП запрашивать с концентраторов импульсных счётчиков следующие параметры:

1. Серийный номер.
2. Текущие показания по каналам (до 32 каналов).

Устройство имеет функциональную возможность по запросу с ЦП запрашивать с контроллеров ввода/вывода дискретных сигналов следующие параметры:

- Текущее состояние каналов (до 32 каналов).

Устройство имеет функциональную возможность управления нагрузкой при помощи цифрового ПУ. Устройство имеет функциональную возможность установки и коррекции времени ПУ.

Устройство имеет функциональную возможность передачи показаний и результатов измерений ПУ электрической энергии, а также предоставляет информацию о количестве и иных параметрах электрической энергии.

В устройство входят все показания и результаты измерений ПУ электрической энергии, которые были использованы для формирования информации о количестве и иных параметрах электрической энергии.

Устройство имеет функциональную возможность полного и (или) частичное ограничение режима потребления электрической энергии (приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги), а также возобновление подачи электрической энергии.

Устройство имеет функциональную возможность передачи справочной информации. В состав справочной информации входит следующая информация в отношении точки поставки (точки учёта):

- Уникальный идентификатор точки поставки.
- Сведения о пользователях по соответствующей точке поставки (точке учёта):
  - для юридических лиц — полное наименование, номер записи в Едином государственном реестре юридических лиц и дата её внесения в реестр.



- для индивидуальных предпринимателей – номер записи в Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей и дата её внесения в реестр.
- Адрес энергопринимающего устройства.
- Номер договора энергоснабжения.
- Характеристики точки учёта.
- Характеристики объектов электросетевого хозяйства, используемых для расчёта потерь электрической энергии от места установки ПУ электрической энергии (точки учёта) до точки поставки электрической энергии.

В состав данных о параметрах настройки и событиях входят данные:

- Об изменении параметров настройки ПУ.
- О коррекции времени ПУ.
- О сбое, перерыве питания, работе от резервного (внутреннего) источника питания.
- О включении (отключении) измерительных цепей ПУ.
- О нарушении в подключении токовых цепей ПУ.
- О выходе за заданные пределы значений параметров режима электрической сети по активной мощности, напряжению и частоте.
- О несанкционированном доступе к работе ПУ, в том числе о несанкционированном доступе к его программному обеспечению, параметрах и обрабатываемой им информации.
- О сбросе измеряемых значений электрической энергии (мощности).

### 3.11.3. Архивные показания ПУ

Устройство опрашивает в рамках системы событий (автоматическом режиме) и хранит в энергонезависимой памяти архивные данные ПУ.

Архивными данными цифровых ПУ являются следующие данные:

- времени снятия среза энергии.
  - активная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - активная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
- срезы показателей качества сети:
  - метка времени снятия среза показателей качества сети.
  - фазное напряжение по фазам.
  - ток по фазам.
  - коэффициент мощности по фазам и сумме фаз.
  - активная мощность по фазам и сумме фаз.
  - реактивная мощность по фазам и сумме фаз.
  - полная мощность по фазам и сумме фаз.
  - частота сети.
  - углы между фазами.
- показания на начало месяца:
  - метка времени показаний.
  - активная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - активная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
- потребление за месяц:
  - метка времени показаний.
  - активная прямая энергия за месяц по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - активная обратная энергия за месяц по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная прямая энергия за месяц по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная обратная энергия за месяц по 4 тарифам + сумма тарифов.
- показания на начало суток:
  - метка времени показаний.
  - активная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - активная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
  - реактивная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
- потребление за сутки:



- метка времени показаний.
- активная прямая энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
- активная обратная энергия от сброса по 4 тарифам + сумма тарифов.
- реактивная прямая энергия за сутки по 4 тарифам + сумма тарифов.
- реактивная обратная энергия за сутки по 4 тарифам + сумма тарифов.
- профили мощности:
  - метка времени показаний.
  - активная прямая энергия за период интегрирования.
  - активная обратная энергия за период интегрирования.
  - реактивная прямая энергия за период интегрирования.
  - реактивная обратная энергия за период интегрирования.
  - флаги профилей мощности:
    - сезон.
    - полнота среза.
    - переполнение среза.
    - наличие данных среза.

Архивными данными концентраторов импульсных счётчиков являются следующие данные:

- срезы показаний:
  - метка времени снятия показания.
  - данные по каждому из каналов (до 32 каналов).
- показания на начало месяца:
  - метка времени показаний.
  - данные по каждому из каналов (до 32 каналов).
- показания на начало суток:
  - метка времени показаний.
  - данные по каждому из каналов (до 32 каналов).
- часовые срезы показаний:
  - метка времени показаний.
  - данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

Архивными данными контроллеров ввода/вывода дискретных сигналов являются следующие данные:

- срезы показаний:
  - метка времени снятия показания.
  - данные по каждому из каналов (до 32 каналов).
- данные журнала изменения состояний:
  - метка времени показаний.
  - данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

Период предоставления информации из архива данных интеллектуальной системы учёта составляет не менее 3 лет, но не ранее даты присоединения ПУ к интеллектуальной системе учёта.



### 3.11.4. Журналы ПУ

Устройство опрашивает в рамках системы событий (автоматическом режиме) и хранит в энергонезависимой памяти следующие журналы ПУ:

Таблица 7. Журналы ПУ

Код журнала	Описание
1	Журнал управление питанием
2	Журнал коррекция времени
3	Журнал сброс показаний
4	Журнал инициализация первого массива профилей
5	Журнал инициализация второго массива профилей
6	Журнал коррекция тарификатора
7	Журнал открытие крышки
8	Журнал неавторизованный доступ
9	Журнал управление фазой А
10	Журнал управление фазой В
11	Журнал управление фазой С
12	Журнал программирование
13	Журнал управление реле
14	Журнал лимит суммарной энергии
15	Журнал потарифный лимит энергии
16	Журнал лимит энергии тарифа 1
17	Журнал лимит энергии тарифа 2
18	Журнал лимит энергии тарифа 3
19	Журнал лимит энергии тарифа 4
20	Журнал ограничение максимального напряжения фазы А
21	Журнал ограничение минимального напряжения фазы А
22	Журнал ограничение максимального напряжения фазы В
23	Журнал ограничение минимального напряжения фазы В
24	Журнал ограничение максимального напряжения фазы С
25	Журнал ограничение минимального напряжения фазы С
26	Журнал ограничение максимального расхождения напряжения фаз А и В
27	Журнал ограничение минимального расхождения напряжения фаз А и В
28	Журнал ограничение максимального расхождения напряжения фаз В и С
29	Журнал ограничение минимального расхождения напряжения фаз В и С
30	Журнал ограничение максимального расхождения напряжения фаз С и А
31	Журнал ограничение минимального расхождения напряжения фаз С и А



32	Журнал ограничение максимального тока фазы А
33	Журнал ограничение максимального тока фазы В
34	Журнал ограничение максимального тока фазы С
35	Журнал ограничение максимальной частоты сети
36	Журнал ограничение минимальной частоты сети
37	Ограничение мощности
38	Журнал ограничение прямой активной мощности
39	Журнал ограничение прямой реактивной мощности
40	Журнал ограничение обратной активной мощности
41	Журнал ограничение обратной реактивной мощности
42	Журнал реверса

### 3.11.5. Шаблоны хранения архивных данных

Устройство имеет функциональную возможность настройки шаблонов хранения архивных данных. Шаблон содержит информацию о типе ПУ, типах и глубине хранения хранимых архивных данных. Каждый прибор учёта ассоциируется с шаблоном хранения архивных данных.

### 3.11.6. Типы ПУ

Таблица 8. Перечень ПУ для подключения

Наименование производителя	ПУ, поддерживаемые в текущей версии прошивки, доступной для скачивания	ПУ, находящиеся в процессе поддержки и доступные в следующей версии прошивки
РСЦСИ «СИ-АРТ»	СТЭМ-300.153GSU	
ПАО НПО «Алмаз2 – ТОП «ЛЭМЗ»	ЦЭ2727A(RS-485)	
ООО НПП «Тепловодохран»	Пульсар 1	
	Пульсар-1ш	
	Пульсар-1тш	
	Пульсар-1ттш	
	Пульсар 3	
ООО «Энрон-Энерго»	ТОПАЗ 103	
	ТОПАЗ 104	
ООО «Эльстер Метроника»	A1140-xx-RAL	
ООО «Фирма Инкотекс»	Меркурий 150	
	Меркурий 200	
	Меркурий 203.2Т	
	Меркурий 204 ARTM СПОДЭС	
	Меркурий 206	
	Меркурий 230	
	Меркурий 233	
	Меркурий 234	
	Меркурий 236	
	Меркурий 234 СПОДЭС	
	Меркурий 234 ARTMX	
ООО «ТАЙПИТ-ИП»	Нева МТ 113	
	Нева МТ 124	
	Нева МТ 114	
	Нева МТ 313	
	Нева МТ 314	
	Нева МТ 324	
	Нева МТ 315	



	Нева СТ414 СПОДЭС	
	Нева СТ413 СПОДЭС	
	Нева МТ115 СПОДЭС	
ООО «Промэнерго»	i-PROM 1 СПОДЭС	
	i-PROM 3 СПОДЭС	
ООО «МИРТЕК»	МИРТЕК -12-РУ	
	МИРТЕК -32-РУ	
ООО «Завод НАРТИС»	Нартис 100 СПОДЭС	
	Нартис 300 СПОДЭС	
	Нартис-И300-W131 СПОДЭС	
ОАО «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе»	ПСЧ-3ТМ.05	
	ПСЧ-3ТМ.05М	
	ПСЧ-3ТМ.05Д	
	ПСЧ-3ТМ.05МК	
	ПСЧ-4ТМ.05	
	ПСЧ-4ТМ.05М	
	ПСЧ-4ТМ.05Д	
	ПСЧ-4ТМ.05МК	
	ПСЧ3ТА	
	СЭТ-4ТМ.02	
	СЭТ-4ТМ.02М	
	СЭТ-4ТМ.03	
	СЭТ-4ТМ.03М	
	СЭБ2А.07	
	СЭБ2А.07Д	
	СЭБ2А.08	
SPT943		
ОАО «Концерн Энергомера»	СЕ102	
	СЕ102М	
	СЕ201	
	СЕ207	
	СЕ208	
	СЕ208ВУ	
	СЕ301	
	СЕ303	
	СЕ307	
	СЕ307 V3	
	СЕ308	
	СЕ318ВУ	
	СЕ6850М	
АО ПКК «МИЛАНДР»	Милур 104	
	Милур 105	
	Милур 107	
	Милур 107S СПОДЭС	
	Милур 305.11	
	Милур 305.12	
	Милур 305.32	
	Милур 306	
	Милур 307	
	Милур 307S.11	
	Милур 307S СПОДЭС	
АО НПП «Интеграл»	Интегра 101	
	Интегра 102	
АО ГК «Системы и Технологии»	КВАНТ ST 1000 СПОДЭС	
	КВАНТ ST 2000 СПОДЭС	
АО «Завод МЗЭП»	СТС-565/5-400-АР215	
	СОЭ-55/60Ш-Т-215	
	СОЭ-55/60Ш-Т-217 (АГАТ-2)	
	СОЭ-55/60Ш-Т-415(АГАТ-2)	
	СОЭ-55/60Ш-Т-415	



ЕКФ	ЕКФ SKAT115 STIROD (без установки времени и управления реле)	
	ЕКФ SKAT115 SIROD	
	ЕКФ SKAT 115E/1-5(60) STIROD СПОДЭС	
	ЕКФ SKAT 315E/0.5S-5(7.5) TIRP	
	ЕКФ SKAT 315E/1-5(60) STIROD СПОДЭС	
	ЕКФ SKAT 315E/0.5S-5(7.5) TIRP СПОДЭС	
ЕКФ с протоколом СПОДЭС		
НПО КАРАТ	КАРАТ RS-485	
ИЕК	ИЕК TORESCO TE101/301 СПОДЭС	
ООО «Телематические Решения» (торговая марка WAVIoT)	ФОБОС 1 СПОДЭС	
	ФОБОС 3 СПОДЭС	
НПО «МИР»	МИР С-04 СПОДЭС	
	МИР С-05 СПОДЭС	
	МИР С-07 СПОДЭС	
АО «КАСКАД»	КАСКАД-11-С1-AR2-230-5-60А-ST-S485	
Wiren Board	WirenBoard WB-MR3-LV	
	WirenBoard WBIO-DI-WD-14 через WirenBoard WB-MIO	
АО «КАСКАД»	КАСКАД-11-С1-AR2-230-5-60А-ST-S485-P2-НКМОQ1V3-D	
АО «ЛЕНЭЛЕКТРО»	ЛЕНЭЛЕКТРО ЛЕ-2	
	ЛЕНЭЛЕКТРО ЛЕ-3 D3	
	ЛЕНЭЛЕКТРО ЛЭ-3 P3	
ЗАО «ЭМИС»	ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971	
	ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976	
ООО «ТехноЭнерго»	ТЕ2000	
	ТЕ3000	
ООО «НТЦ Ротек»	РОТЕК РТМ-01	
	РОТЕК РТМ-03	
ООО «СПб ЗИП»	Вектор-101	
АО «РиМ»	РиМ 189	
	РиМ 289	
	РиМ 489	
	РиМ 489.34	
ООО «Арго-про»	МУР 1001.5 SmartOn EE1	

Таблица 9. Перечень оборудования для подключения

Наименование производителя	Тип оборудования	Оборудование, поддерживаемое в текущей версии прошивки, доступной для скачивания	Оборудование, находящиеся в процессе поддержки и доступные в следующей версии прошивки
АО «Связь инжиниринг М»	Вторичный преобразователь	УМТВ-10	
Милур	Преобразователь интерфейсов	Милур IC	
ST410	Контроллер ввода-вывода дискретных сигналов	ST410-10-4	
		ST410-12-4	
		ST410-24-0	
		ST410-6/8HV-0	

### 3.12. Протоколы обмена данными с ЦП

Устройство поддерживает обмен данными с ЦП в рамках следующих протоколов обмена данными:

- Текстовый протокол обмена данными (UM-RTU. Протокол обмена данными. Версия 2), разработки АО «Связь инжиниринг М».
- Протокол обмена SMART (JSON), разработки АО «Связь инжиниринг М».



Таблица 10. Совместимое программное обеспечение

Программное обеспечение	Протокол
RoMonitoring.NET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• текстовый протокол обмена данными</li> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>
«Пирамида-Сети»	протокол обмена SMART
Пирамида 2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>
ПО «АльфаЦЕНТР»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>
Энергосфера	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>
Nekta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>
ПО «Энфорс»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>
АИИС КУЭ «ПУМА» («АЙСИБИКОМ»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол обмена SMART</li> </ul>

### 3.13. USB

Устройство работает по интерфейсу USB в режиме MassStorage, предоставляя доступ к данным логических дисков.

Устройство содержит следующие логические диски:

- Диск обновления прошивки.
- Хранилище e-mail.
- Хранилище MQTT публикаций.
- Настройки устройства.
- Журналы устройства.
- Архивы ПУ.

Права доступа на чтение/запись данных на логические диски по интерфейсу USB являются настраиваемым параметром. Нет возможности разрешить доступ на запись к каким-либо логическим дискам, кроме диска обновления прошивки. По умолчанию разрешён только доступ на запись на диск обновления прошивки.

### 3.14. Ethernet

Устройство поддерживает передачу данных по каналу Ethernet. MAC-адрес устройства записывается в аппаратную конфигурацию устройства и не может быть изменён. Параметры TCP/IP v4 настраиваемы. Поддержано использование DHCP.

### 3.15. Модем

В рамках работы с модемом формируются следующие каналы передачи данных:

- Пакетная передача данных с использованием технологии 2G, 3G или LTE в зависимости от исполнения устройства (PPP-соединение, устройство-клиент).

### 3.16. MQTT

Устройство поддерживает обмен данными по протоколу MQTT (v3.1.1) с MQTT-брокером. Устройство является публикатором (publisher) в случае передачи данных брокеру и подписчиком (subscriber) в случае чтения настроек.

Обмен данным по протоколу MQTT осуществляется по следующим каналам передачи данных:

- Ethernet.
- Пакетная передача данных с использованием технологии 2G, 3G или LTE в зависимости от исполнения устройства.



- Сетевое соединение GSM.

Для обмена данными по MQTT могут использоваться следующие протоколы обмена данными:

- Протокол обмена SMART (JSON).

Подключение к MQTT-брокеру может осуществляться в т.ч. с использованием протокола защиты транспортного уровня TLS1.2.

Обмен данными производится через буфер в энергонезависимой памяти, являющийся логическим диском, что позволяет сохранять сообщения в случае невозможности их отправки/обработки.

Формирование публикаций производится по запросам брокера или в рамках системы событий.

Обновление устройства по MQTT представлено в руководстве по эксплуатации.

### 3.17. Почтовые сообщения

Устройство поддерживает отправку почтовых сообщений по протоколу SMTP. Подключение к SMTP-серверу может осуществляться в т.ч. с использованием протокола защиты транспортного уровня TLS1.2.

Отправка почтовых сообщений осуществляется по следующим каналам передачи данных:

- Ethernet.
- Пакетная передача данных с использованием технологии 2G, 3G или LTE в зависимости от исполнения устройства.
- Сетевое соединение GSM.

Подключение к SMTP-серверу может осуществляться в т.ч. с использованием протокола защиты транспортного уровня TLS1.2.

Поддержаны методы авторизации login/plain.

Обмен данными производится через буфер в энергонезависимой памяти, являющийся логическим диском, что позволяет сохранять сообщения в случае невозможности их отправки.

Формирование сообщений производится по следующим протоколам обмена данными:

- Текстовый протокол обмена данными.
- Протокол обмена SMART (JSON).

Почтовые сообщения содержат настраиваемые данные ПУ. Формирование и отправка почтовых сообщений журналируются.

### 3.18. TCP-сервера

Устройство поддерживает работу следующих типов серверов:

- Сервер текстового протокола.
- HTTP-сервер (протокол обмена SMART (JSON)).
- Сервер протокола RTU.
- Транзитный сервер (Интерфейс1..Интерфейс5, интерфейс встроенного модема).

Подключение к TCP-серверу устройство может осуществляться в т.ч. с использованием протокола защиты транспортного уровня TLS1.2.

Подключение к TCP-серверам осуществляется по следующим каналам передачи данных:

- Ethernet.
- Пакетная передача данных с использованием технологии 2G, 3G или LTE в зависимости от исполнения устройства.

Поддерживается одновременное подключение к нескольким серверам. Поддерживается несколько подключений к одному серверу. Поддерживается ретрансляция одним ПУ электрической энергии сигналов управления, полученных им с промежуточного элемента и адресованных другим ПУ электрической энергии, в случае его функционирования в режиме ретрансляции.

Подключения к TCP-сервера журналируются в том числе и информация о неверном вводе пароля.



### 3.19. Модель событий

Устройство поддерживает работу модели событий, в рамках которой существуют набор событий и набор действий.

К событиям относятся следующие типы событий:

- Наступление времени.
- Изменение состояния дискретных входов и датчиков.
- Неработоспособности ПУ вследствие аппаратного или программного сбоя.
- Отключение (после повторного включения).
- Перезагрузка.

К действиям относятся следующие типы операций:

- Инициативная передача данных (SMTP, синхронизация времени устройства).
- Опрос/настройка ПУ.
- Оповещение о возможных недостоверных данных, поступающих с ПУ в случае срабатывания индикаторов вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке ПУ.
- Воздействия магнитным полем на элементы прибора.

При наступлении события устройство выполняет все связанные с ним действия.

### 3.20. Удалённый доступ к цифровым интерфейсам устройства

Устройство предоставляет возможность установки транзитного режима на один из имеющихся цифровых интерфейсов через Ethernet, с использованием технологии 2G, 3G или LTE в зависимости от исполнения устройства.

Устройство позволяет настраивать параметры связи коммутируемых цифровых интерфейсов (скорость порта, чётность, длина слова, количество стоповых бит).

### 3.21. Журналы устройства

Устройство ведёт и предоставляет возможность доступа на чтение к следующим внутренним журналам:

- Журнал изменения состояния дискретных входов.
- Журнал перегрузок линий питания устройства.
- Журнал изменения состояния питания устройства.
- Журнал заряда аккумуляторной батареи.
- Журнал вскрытия корпуса.
- Журнал авторизации (HTTP-сервер).
- Журнал изменения времени.
- Журнал обновления прошивки загрузчика устройства.
- Журнал подключений PPP клиента.
- Журнал сетевых подключений.
- Журнал отправки почтовых сообщений.
- Журнал хранилища почтовых сообщений.
- Журнал подключений к MQTT брокеру.
- Журнал обмена сообщениями с MQTT брокером.
- Журнал фиксации ответов ПУ.
- Журнал перезагрузок.
- Журнал обновления загрузчика.

### 3.22. Диагностическая информация устройства

Устройство предоставляет возможность доступа на чтение к следующей диагностической информации:

- Состояние операционной системы.
- Аппаратная конфигурация устройства.
- Состояние модема.
- Состояние дискретных входов.
- Состояние аналоговых параметров.
- Состояние цифровых интерфейсов.



- Состояние линий питания.
- Состояние файловой системы.
- Состояние процессов ОС.
- Состояние сетевых интерфейсов.
- Состояние сокетов.



## **Связь инжиниринг М**

системы мониторинга удалённых объектов

Предприятие изготовитель:  
АО «Связь инжиниринг М»

Почтовый адрес:  
Россия, 115201, г. Москва, Каширский  
проезд, д.13, корпус 4

Юридический адрес:  
115201, Москва г., внутр. тер.,  
гор. муниципальный округ Нагатино-Садовники,  
проезд Каширский, д. 13, помещение XVI-31

Тел/факс: +7 (495) 640-47-53

E-mail: [info@allmonitoring.ru](mailto:info@allmonitoring.ru)

