
Устройство мониторинга

УМ-31

SMART rev.3

Техническое описание

Версия 1.5



СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Описание устройства.....	4
1.1. Функции устройства.....	4
1.2. Описание устройства.....	4
2. Технические характеристики.....	8
3. Работа устройства.....	13
3.1. Операционная система.....	13
3.2. Модель событий.....	13
3.3. Приборы учёта.....	13
3.3.1. Каналы обмена данными.....	13
3.3.2. Текущие показания приборов учёта.....	14
3.3.3. Архивные показания приборов учёта.....	15
3.3.4. Журналы приборов учёта.....	17
3.3.5. Хранение данных приборов учёта.....	18
3.3.6. Типы оборудования.....	19
3.4. Ethernet.....	24
3.5. Модем.....	24
3.6. Сервера.....	25
3.7. Протоколы обмена данными с ЦП.....	25
3.8. Удалённый доступ к цифровым интерфейсам.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Устройство мониторинга УМ-31 SMART rev.3 (далее – УМ) предназначено для работы в составе интеллектуальных систем комплексного учёта энергоресурсов, систем коммерческого учёта электроэнергии и мощности, организации связи с центром сбора обработки и хранения информации.

Условные обозначения и сокращения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Условные обозначения и сокращения

Обозначение и сокращения	Описание
АКБ	Аккумуляторная батарея
АРМ	Автоматизированное рабочее место
ИВК ВУ	Информационно-вычислительный комплекс верхнего уровня
ПО	Программное обеспечение
ПУ	Прибор учёта
УМ	Устройство мониторинга
ЦП	Цифровая подпись
ЧРВ	Часы реального времени

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1. Функции устройства

УМ выполняет следующие функции:

- 1) автоматизированный сбор данных о потреблении энергоресурсов и состоянии средств сбора информации через RS-485/CAN/Ethernet/USB/1-Wire, а также по открытым протоколам, в том числе в том числе СПОДЭС, DLMS;
- 2) хранение и передача консолидированной информации в информационно-вычислительный комплекс верхнего уровня (далее – ИБК ВУ) по каналам связи GSM/Ethernet;
- 3) поддержка максимального подключения 500 ПУ электроэнергии и 1500 других энергоресурсов;
- 4) обмен информацией в «транзитном» режиме с приборами учёта (далее – ПУ) при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого производителями ПУ;
- 5) включение/отключение потребляемой электроэнергии для ПУ со встроенным реле управления нагрузкой;
- 6) хранение значений архивных данных приборов учёта, журнала событий в соответствии с требованиями СТО ПАО «Россети»;
- 7) подключение дополнительных модулей ввода-вывода и цифровых модулей диспетчеризации;
- 8) обеспечение совместимости с программным обеспечением (далее – ПО): RoMonitoring.NET, «Пирамида 2.0», «Пирамида-сети», «АльфаЦЕНТР»;
- 9) поддержка технологий передачи данных по каналам связи: GSM, Ethernet, PLC, RF.

1.2. Описание устройства

УМ выполнен в пластиковом корпусе для установки на DIN-рейку. Внешний вид УМ приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид УМ

На корпусе УМ расположены клеммники, индикаторы и кнопки, расположение которых приведено на рисунке 2.

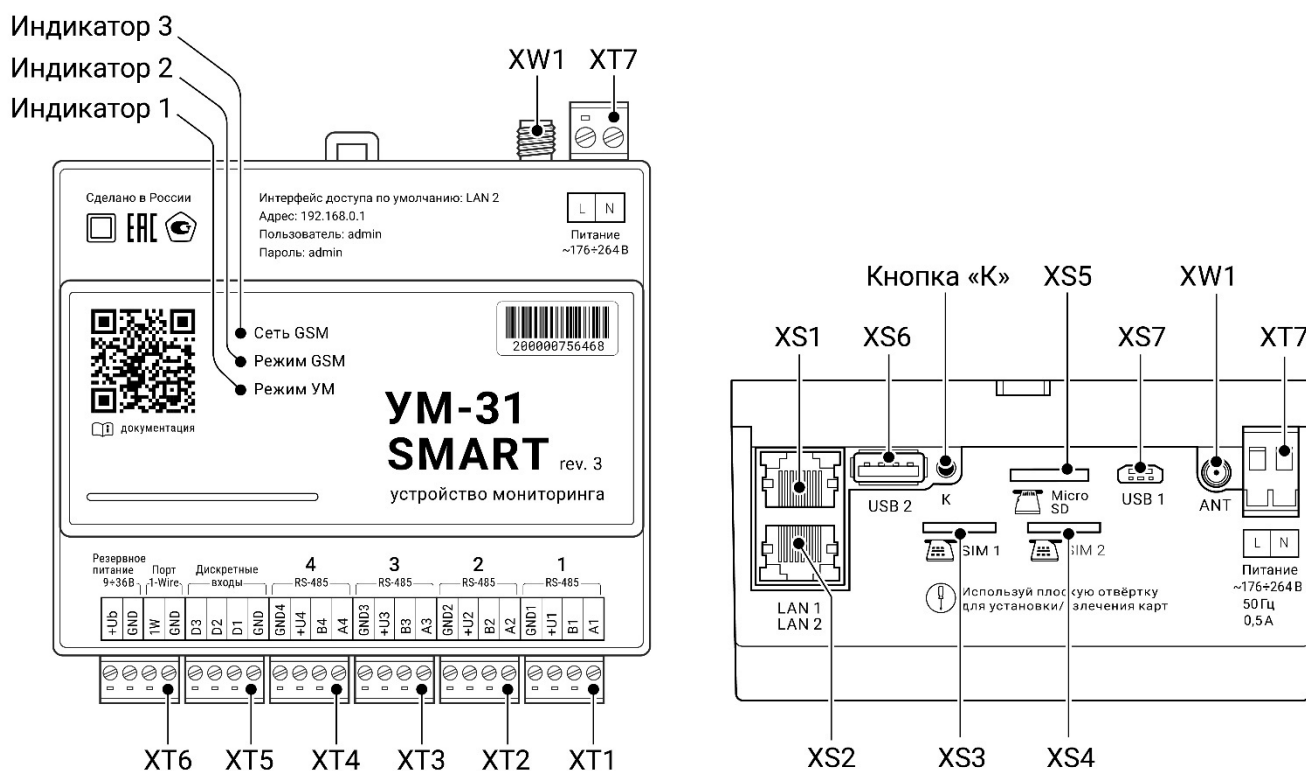


Рисунок 2 – Расположение клеммников, индикаторов и кнопок

Описание клеммников приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание клеммников

Клем мник	№ контакта	Обозначение контакта	Наименование	
ХТ1	1	A1	Интерфейс №1	CANH/ RS-485_A Интерфейс 1
	2	B1		CANL/ RS-485_B Интерфейс 1
	3	L1		Выход 1 питания интерфейса 1/ поверочный выход
	4	-		Общий
ХТ2	1	A2	Интерфейс №2	CANH/ RS-485_A Интерфейс 2
	2	B2		CANL/ RS-485_B Интерфейс 2
	3	L2		Выход 2 питания интерфейса 2
	4	-		Общий
ХТ3	1	A3	Интерфейс №3	CANH/ RS-485_A Интерфейс 3
	2	B3		CANL/ RS-485_B Интерфейс 3
	3	L3		Выход 3 питания интерфейса 3
	4	-		Общий
ХТ4	1	A4	Интерфейс №4	CANH/ RS-485_A Интерфейс 4
	2	B4		CANL/ RS-485_B Интерфейс 4
	3	L4		Выход 4 питания интерфейса 4
	4	-		Общий
ХТ5	1	-	Интерфейс №5	Общий контакт дискретных входов
	2	D1		Дискретный вход 1
	3	D2		Дискретный вход 2
	4	D3		Дискретный вход 3
ХТ6	1	-		Общий
	2	1W		1-Wire порт
	3	-		Общий
	4	36B		Резервное питание устройства
ХТ7	1	~220В		Питание устройства 220В (Нейтраль)
	2	~220В		Питание устройства 220В (Фаза)
XS1		ETHERNET1		Разъём Ethernet1 типа RJ-45
XS2		ETHERNET2		Разъём Ethernet2 типа RJ-45
XS3		SIM 1		Разъём для установки SIM-карты №1
XS4		SIM 2		Разъём для установки SIM-карты №2
XS5		MicroSD		Разъём для установки карты microSD
XS6		USB2		Разъём USB2
XS7		USB1		Разъём micro-USB 1
XW1		ANT		Разъём для подключения антенны

Описание индикаторов приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Описание индикаторов

Индикатор	Статус (вкл./выкл)	Описание
Режим УМ	Индикатор работает в циклическом режиме: включение 1 с, далее пауза 1 с	Корректная работа устройства
Режим GSM	Не светится	Модем отключен или не подключен к сети
	Индикатор работает в циклическом режиме: кратковременное включение 0,2 с, после чего следует пауза длительностью 1,8 с	Модем подключен к сети
Сеть GSM	Не светится	Сеть не используется
	Светится	Используется сеть 4G/3G/2G

Описание кнопок приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Описание кнопки

Удержание кнопки «К»		Результат
более 10 и менее 20 секунд	При включенном резервном или основном питании	Сброс устройства до заводских настроек Внимание! Все данные на устройстве будут удалены!
более 5 секунд	При отключенном резервном и основном питании	Отключение встроенного АКБ. При подаче основного или резервного питания встроенное АКБ подключится автоматически

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические и метрологические характеристики УМ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические и метрологические характеристики УМ

№ п.п.	Наименование параметра	Значение
1.	Номинальное фазное напряжение тока, В	от 176 до 264
2.	Потребляемая мощность, Вт	20
3.	Частота, Гц	50
4.	Напряжение постоянного тока резервного источника электропитания, В	от 9 до 36
5.	Потребляемая мощность, Вт, не менее	20
6.	Рабочий диапазон температур, °С	от минус 40 до плюс 70
7.	Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %	не более 80
8.	Атмосферное давление при транспортировании, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 107 (от 630 до 800)
9.	Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от минус 50 до плюс 70
10.	Количество подключаемых электросчётчиков, шт.	500
11.	Общее количество подключаемых устройств, шт.	1500
12.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сут	±2
13.	Масса, кг, не более	0,35
14.	Средняя наработка до отказа, ч, не менее	150 000
15.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	105×106×58
16.	Степень защиты корпуса не менее	IP20
17.	Межповерочный интервал, лет	10

В УМ предусмотрены следующие интерфейсы:

- 1) порт для подключения к компьютеру USB 2.0 device – 2 шт.;
- 2) порт Ethernet 10/1000 Base-T – 2 шт.;
- 3) порт 1-Wire для подключения однопроводных датчиков – 1 шт.;
- 4) интерфейсы RS-485 или CAN для обмена информацией с ПУ – 4 шт.;
- 5) GSM-модем с поддержкой стандартов 2G, 3G, 4G.

Комбинация проводных интерфейсов для подключения ПУ:

- 4 CAN;
- 3 CAN и 1 RS485;
- 2 CAN и 2 RS485;
- 1 CAN и 3 RS485;
- 4 RS485.

Нагрузочная способность интерфейсов:

- интерфейс CAN — до 109 ПУ на один канал;
- интерфейс RS-485 — до 255 ПУ на один канал.

В УМ предусмотрено 4 выхода питания интерфейсов ПУ:

- суммарная нагрузочная способность линий, А, не более — 0,5;
- выходное напряжение, В (при отсутствии внешнего резервного источника питания) — $8,5 \pm 0,5$.

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. Протоколы обмена данными по всем цифровым интерфейсам с приборами учёта электроэнергии соответствуют действующей редакции стандарта ПАО «Россети» СТО 34.01-5.1-006-2021. Наличие напряжения на каждом выходе питания (при наличии основного или резервного напряжения) определяется конфигурацией устройства.

В УМ предусмотрены три дискретных входа с напряжением срабатывания 24 В. Тип дискретных входов определяется наличием Ethernet портов:

- при наличии одного Ethernet порта применяются дискретные входы для подключения датчиков типа «сухой контакт»;
- при наличии двух Ethernet портов применяются дискретные входы с напряжением питания 24В.

В УМ предусмотрены дискретные сигналы наличия основного и резервного питания.

Для исключения зависания В УМ имеется аппаратный охранный таймер («watchdog»).

УМ имеет энергонезависимую память, обеспечивающую хранение следующей информации:

- 1) серийные номера ПУ;
- 2) архивные показания приборов учёта электроэнергии:
 - показания энергии на начало месяца;
 - показания энергии на начало суток;
 - потребление энергии за месяц;
 - потребление энергии за сутки;
 - профили мощности.
- 3) срезы мгновенных показателей приборов учёта электроэнергии:
 - мгновенных показаний энергии;
 - мгновенных показателей качества сети.
- 4) журналы событий приборов учёта электроэнергии (см. пп. 3.3.4);
- 5) архивные показания концентраторов импульсных счётчиков:
 - показания на начало месяца;
 - показания на начало суток;
 - показания на начало часа.
- 6) срезы мгновенных показаний концентраторов импульсных счётчиков;
- 7) журналы событий концентраторов импульсных ПУ;
- 8) журналы событий устройства.

Перечень подключаемых ПУ представлен в пп. 3.3.6.

УМ содержит внутренние энергонезависимые ЧРВ с точностью хода не хуже ± 2 с/сутки.

УМ может синхронизировать внутренние часы по заданному расписанию при подключении к серверу точного времени по интерфейсам Ethernet и GPRS.

УМ может по расписанию производить коррекцию времени всех подключённых ПУ (должен обеспечивать возможность коррекции времени).

Для передачи данных на центральный пульт могут использоваться следующие интерфейсы Ethernet и GSM-модем (GPRS).

УМ позволяет выполнять настройку параметров и производить запросы данных, хранящихся в энергонезависимой памяти по следующим интерфейсам Ethernet и GSM-модем (GPRS).

УМ обеспечивает возможность передачи данных от ЦП к ПУ и обратно, используя режим «транзитная передача данных». Каналы обмена данными с ЦП и ПУ являются настраиваемыми.

УМ обеспечивает проведение автоматической самодиагностики не реже одного раза в сутки.

УМ обеспечивает автоматическую проверку текущего времени в ПУ с последующей автоматической коррекцией времени в ПУ с интервалом один раз в 30 минут.

При пропадании питающего напряжения УМ обеспечивает сохранение информации, полученной с ПУ, в энергонезависимой памяти. Срок хранения при отсутствии внешнего питания не менее 18 лет.

Максимально возможное количество подключённых ПУ, глубина хранения и тип хранимых данных и показаний ПУ зависит от исполнения и конфигурации устройства.

УМ может синхронизировать внутренние часы по заданному расписанию при подключении к серверу точного времени по интерфейсам Ethernet и GPRS.

УМ обеспечивает защищённую работу по протоколам IPv4/IPv6.

В УМ имеется встроенная аккумуляторная батарея (далее – АКБ) для обеспечения работы при отсутствии основного и резервного питания. Время работы устройства от встроенный АКБ определяется установленным режимом, но не менее одного часа.

УМ совместимо с программным обеспечением информационно-вычислительного комплекса «Пирамида-сети».

Предусмотрена возможность защищённого дистанционного обновления встроенного программного обеспечения устройства с ЦП по сети GSM или Ethernet. Обновления встроенного программного обеспечения проводится только сертифицированным персоналом.

Габаритные размеры УМ приведены на рисунке 1.

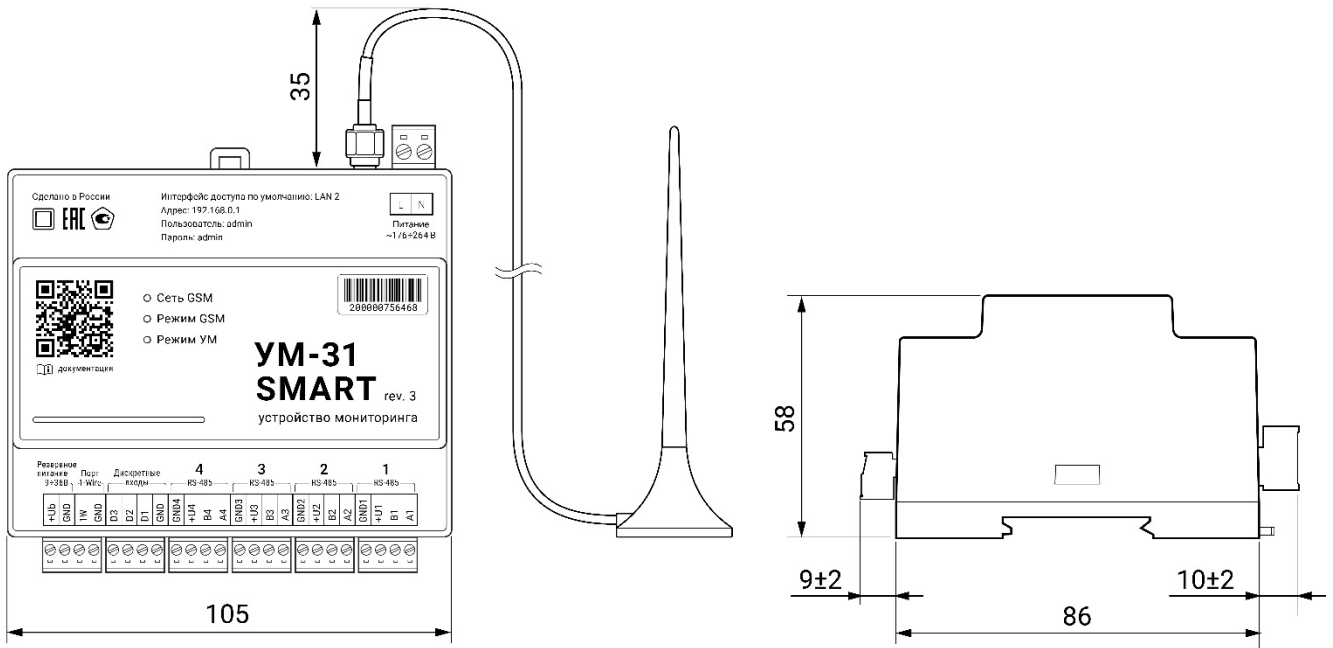


Рисунок 3 – Габаритные размеры УМ

Предусмотрена возможность установки УМ в шкаф наружного исполнения на опоре ЛЭП. Степень защиты корпуса шкафа, не менее – IP51.

УМ охлаждается естественной конвекцией.

УМ является устройством одностороннего обслуживания.

Тип УМ зарегистрирован в «Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Утверждённые типы средств измерений».

Сертификат об утверждении типа средств измерений № 75866-19, срок действия до 20.08.2029 года, выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

3. РАБОТА УСТРОЙСТВА

3.1. Операционная система

В УМ используется friendly core 4.14, базирующаяся на UbuntuCore, kernel: Linux-4.14.

3.2. Модель событий

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

К событиям относятся следующие типы событий:

- 1) расписание (наступление времени);
- 2) работа через cron;
- 3) календари (группы расписаний);
- 4) изменения состояния внутренних дискретных датчиков;
- 5) изменение состояния внешних дискретных датчиков (внешние устройства телемеханики);
- 6) изменения состояния внутренних аналоговых измерителей;
- 7) изменение состояния внешних аналоговых измерителей (внешние устройства телемеханики).

К действиям относятся следующие типы действий:

- 1) опрос ПУ;
- 2) мониторинг состояния внешних и внутренних дискретных и аналоговых измерителей;
- 3) управление внутренними реле устройства;
- 4) управление реле внешних устройств (ПУ, внешние устройства телемеханики);
- 5) отправка сообщений с данными ПУ.

При наступлении события УМ выполняет все связанные с ним действия.

3.3. Приборы учёта

3.3.1. Каналы обмена данными

Информационный обмен с ПУ осуществляется по следующим каналам передачи данных: CAN, RS-485 и Ethernet.

УМ поддерживает до четырёх физических каналов (CAN или RS-485) для обмена данными с ПУ. Обмен по каждому из каналов полностью независим от обмена по другим каналам, то есть УМ может одновременно опрашивать ПУ по всем доступным каналам. Факты пропадания или появления связи с ПУ регистрируются.

3.3.2. Текущие показания приборов учёта

Прошивка УМ имеет функциональную возможность по запросу с ЦП запрашивать с цифровых счётчиков электроэнергии следующие параметры:

- 1) серийный номер ПУ;
- 2) 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 (ВАр*ч);
- 3) напряжение по каждой фазе, В;
- 4) ток по каждой фазе, А;
- 5) активная, реактивная и полная мощности по каждой фазе и сумме фаз, Вт (ВАр);
- 6) частота сети, Гц;
- 7) значения углов между фазными напряжениями;
- 8) время по часам счётчика электроэнергии;
- 9) коэффициенты мощности по фазам.

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

- серийный номер;
- текущие показания по каналам (до 32 каналов).

Прошивка устройства имеет функциональную возможность по запросу с ЦП запрашивать с контроллеров ввода/вывода дискретных сигналов текущее состояние каналов (до 32 каналов).

Прошивка устройства имеет функциональную возможность управления нагрузкой при помощи цифрового счётчика электроэнергии. Прошивка устройства имеет функциональную возможность установки и коррекции времени ПУ.

3.3.3. Архивные показания приборов учёта

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

Архивными данными цифровых ПУ являются следующие данные:

1) срезы энергии:

- метка 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.

2) 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.

3) 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.

4) 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.

5) 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.

6) 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.

7) 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.

8) флаги профилей мощности:

- сезон;
- полнота среза;
- переполнение среза;
- наличие данных среза.

Архивными данными концентраторов импульсных счётчиков являются следующие данные:

1) срезы показаний:

- метка времени снятия показания;
- данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

2) показания на начало месяца:

- метка времени показаний;
- данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

3) показания на начало суток:

- метка времени показаний;
- данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

4) часовые срезы показаний:

- метка времени показаний;
- данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

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

1) срезы показаний:

- метка времени снятия показания;
- данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

2) данные журнала изменения состояний:

- метка времени показаний.
- данные по каждому из каналов (до 32 каналов).

3.3.4. Журналы приборов учёта

УМ опрашивает в рамках системы событий (автоматическом режиме) и хранит в энергонезависимой памяти журналы ПУ, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Журналы ПУ

Код журнала	Описание
1	Журнал включения/выключения питания
2	Коррекция часов ПУ
3	Сброс накопленных значений
4	Инициализация первого или единственного массива профилей мощности
5	Инициализация второго массива профилей мощности
6	Коррекция тарифного расписания
7	Открытие/закрытие крышки прибора (электронная пломба)
8	Несанкционированный доступ (вскрытие/закрытие заводской крышки)
9	Включение/выключение фазы А
10	Включение/выключение фазы В
11	Включение/выключение фазы С
12	Программирование счётчика
13	Управление реле управления нагрузкой
14	Превышение лимита энергии по сумме тарифов
15	Превышение лимита энергии по тарифу
16	Превышение лимита энергии по тарифу 1
17	Превышение лимита энергии по тарифу 2

Код журнала	Описание
18	Превышение лимита энергии по тарифу 3
19	Превышение лимита энергии по тарифу 4
20	Выход за пределы максимального значения напряжения фазы А
21	Выход за пределы минимального значения напряжения фазы А
22	Выход за пределы максимального значения напряжения фазы В
23	Выход за пределы минимального значения напряжения фазы В
24	Выход за пределы максимального значения напряжения фазы С
25	Выход за пределы минимального значения напряжения фазы С
26	Выход за пределы максимального значения межфазного напряжения фаз АВ
27	Выход за пределы минимального значения межфазного напряжения фаз АВ
28	Выход за пределы максимального значения межфазного напряжения фаз ВС
29	Выход за пределы минимального значения межфазного напряжения фаз ВС
30	Выход за пределы максимального значения межфазного напряжения фаз СА
31	Выход за пределы минимального значения межфазного напряжения фаз СА
32	Выход за пределы максимального значения тока фазы А
33	Выход за пределы максимального значения тока фазы В
34	Выход за пределы максимального значения тока фазы С
35	Выход за пределы максимального значения частоты сети
36	Выход за пределы минимального значения частоты сети
37	Превышение лимита мощности
38	Превышение лимита мощности прямого активного направления
39	Превышение лимита мощности обратного активного направления
40	Превышение лимита мощности прямого реактивного направления
41	Превышение лимита мощности обратного реактивного направления
42	Реверс

3.3.5. Хранение данных приборов учёта

Для хранения данных ПУ используется СУБД Sqlite. УМ способно хранить данные до 10000 ПУ, указанных в таблице 7.

Таблица 7 – Набор данных

Параметр	Глубина хранения (кол-во значений на канал), не менее	Примечание
Показания счётчиков на начало суток по каждому тарифу и сумме тарифов	184	6 месяцев
График средних мощностей	2160	Для 30 мин – 45 суток Для 60 мин – 90 суток

Параметр	Глубина хранения (кол-во значений на канал), не менее	Примечание
Энергия за сутки по каждому тарифу и сумме тарифов	184	6 месяцев (до 12 тарифных зон)
Энергия за месяц по каждому тарифу и сумме тарифов	14	Год (до 12 тарифных зон)
Энергия на начало суток по каждому тарифу и сумме тарифов	184	6 месяцев (до 12 тарифных зон)
Энергия на начало месяца по каждому тарифу и сумме тарифов	14	Год (до 12 тарифных зон)
Записи журналов	1000	—

3.3.6. Типы оборудования

Перечень оборудования для подключения к УМ приведен в таблицах 8 – 10.

Таблица 8 – Перечень электросчётчиков для подключения к УМ

Наименование производителя	Наименование оборудования
РСЦСИ «СИ-АРТ»	СТЭМ-300 СПОДЭС
ООО НПП «Тепловодохран»	Пульсар 1
	Пульсар 3
	Пульсар 1ТтшОИ-5/100-15-СУ2-1/2Д-4 (в том числе СПОДЭС 4)
	Пульсар 3/3MYS-05/1Д-5/10-5,10-4-И
	Пульсар 3/3MYS-1/2Д-5/100-5,10-4-ОИ (в том числе СПОДЭС 4)
ООО «Эльстер Метроника»	Альфа А1140
ООО «Фирма Инкотекс»	Меркурий 150
	Меркурий 200
	Меркурий 203.2Т
	Меркурий 204
	Меркурий 204 ARTM
	Меркурий 206
	Меркурий 230
	Меркурий 233
	Меркурий 234 ARTMX
	Меркурий 234
	Меркурий 236
	Меркурий 350

ООО «Энрон-Энерго»	ТОПАЗ 103
	ТОПАЗ 104
ООО «Телематические Решения» (торговая марка WAVIoT)	ФОБОС 3
	ФОБОС 1
ООО «ТАЙПИТ-ИП»	Нева МТ 113
	Нева МТ 114
	Нева МТ 124
	Нева МТ 313
	Нева МТ 314
	Нева МТ 324
	Нева СТ414; Нева СТ414 139 BCSPiO22-C2E
	Нева СТ413; НЕВА СТ413 545 BSPiO22-C2E
	Нева МТ 115 2AR2S; Нева МТ 115 2AR2S PLRF2PC
	Нева СТ221 2AR2S 29 BCS-C2
ООО «Промэнерго»	i-PROM 1 СПОДЭС
	i-PROM 3 СПОДЭС
	i-prom.1-1-1/2-S-RL-Y-Y
	i-prom.3-3-1-1/2-S-RL-Y-N
	i-prom. 3-3-1-1/2-S-RG-Y-N СПОДЭС 4
ООО «Завод НАРТИС»	Нартис 100
	Нартис 300
	Нартис-И100-W112
	Нартис-И100-W113
	Нартис-И100-SP1
	Нартис-И300-W131
	Нартис-И300-W132
	Нартис-И300-W133
	Нартис-И300-SP31
ОАО «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе»	СЭТ-4ТМ.03
	СЭТ-4ТМ.03М
	ПСЧ-3ТМ.05
	ПСЧ-3ТМ.05М
	ПСЧ-4ТМ.05
	ПСЧ-4ТМ.05М
	ПСЧ-4ТМ.05МК
	СЭБ-2А.07
	СЭБ-2А.07Д
	СЭБ-2А.08

ОАО «Концерн Энергомера»	СЕ102
	СЕ102М
	СЕ207
	СЕ207 R7 СПОДЭС
	СЕ208
	СЕ301
	СЕ303
	СЕ307 R33 (версия 3.X)
	СЕ208BY
	Е318BY
НПО «МИР»	МИР С-04
	МИР С-04 (СПОДЭС) ZigBee/PLC
	МИР С-05
	МИР С-05 (СПОДЭС) ZigBee/PLC
	МИР С-07
АО ПКК «МИЛАНДР»	Милур 104
	Милур 105
	Милур 107S
	Милур 305.11
	Милур 305.12
	Милур 305.32
	Милур 307
	Милур 307S.11
	Милур 107S.22-GRZ-1L-DT
ООО «МИРТЕК»	Миртек-12-РУ
	Миртек-32-РУ
АО ГК «Системы и Технологии»	КВАНТ ST 1000-9
	КВАНТ ST 2000-12
АО «РиМ»	РиМ 1ф СПОДЭС
	РиМ 3ф СПОДЭС
	РИМ 489.30
	РИМ 489.24
	РИМ 489.18
	РИМ 489.15
	РИМ 289.24
	РИМ 189.12
	РИМ 189.26
	РИМ 489.34
	РИМ 189.46
	РИМ 489.46

АО «Завод МЗЭП»	СТС-565/5-400-AP215
	СОЭ-55/60Ш-Т-215
	СОЭ-55/60Ш-Т-217 ОМ1 (АГАТ-2)
	СОЭ-55/60Ш-Т-415 (АГАТ-2)
ИЕК	TORESCO TE101/301
ЕКФ	EKF SKAT 115 STIROD
	EKF SKAT 115 SIROD
	EKF SKAT 315E/0.5S-5(7.5)
	EKF SKAT 115E/1-5(60) STIROD
	EKF SKAT 315E/1-5(60) STIROD
	EKF SKAT 315E/0.5S-5(7.5)
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
	ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971
	ЭМИС-ЭЛЕКТРА 976
ООО «ТехноЭнерго»	ТЕ2000
	ТЕ3000
ООО «НТЦ Ротек»	ПОТЕК РТМ-01 D2D3Y-31Y20-021IS
	ПОТЕК РТМ-03 D1D4N-31Y30-021IS
ООО «СПб ЗИП»	Вектор 101
ЭМИС Электра	ПУ ЭЭ 971
	ПУ ЭЭ 976 5(100)
	ПУ ЭЭ 976 5(10)
АО «НПК РоТеК»	ПОТЕК РТМ-01 D2D3Y-31Y20-021IS
ООО «Арго-про»	МУР 1001.5 SmartOn EE1

Таблица 9 – Перечень водосчётчиков и теплосчётчиков для подключения

Наименование производителя	Тип счётчика	Наименование оборудования
ООО НПП «Тепловодохран»	Водосчётчик	Пульсар модуль счётчика воды Mini v2
	Водосчётчик	Пульсар счётчик воды электронный v1
	Водосчётчик	Пульсар электронный водосчётчик стандартный
	Водосчётчик	Пульсар счётчик воды электронный v2
	Теплосчётчик ультразвуковой	Пульсар V46
	Теплосчётчик ультразвуковой	Пульсар V42
	Теплосчётчик механический	Пульсар V15
	Теплосчётчик механический	Пульсар стандарт
ООО «Декаст»	Водосчётчик	ВСКМ-15 ДГ2 (80 мм)
ООО «Сфера экономных технологий»	Водосчётчик	СВЭУ-15-3.110.RS
	Теплосчётчик ультразвуковой	ТСУ-15.06.R
ООО «Водомер»	Теплосчётчик	СТ-17У
ООО «ДЮКС»	Теплосчётчик ультразвуковой	ЭКО НОМ СТУ-15.2 RS 485
	Теплосчётчик	ЭКО НОМ СТУ-15.2-1.5RS 4i
ООО НПО «Карат»	Теплосчётчик	Карат-Компакт 2-223-15-1,5-ПТ-3В-RS-485
	Водосчётчик	Карат 140-Э2-15-RS485-A
ООО «Декаст»	Теплосчётчик	СТК MAPC NEO-15 П 0,6 RS

Таблица 10 – Перечень дополнительного оборудования для подключения

Наименование производителя	Тип оборудования	Наименование оборудования
ООО НПП «Тепловодохран»	Приёмный радиомодуль	Пульсар IOT
	Счетчик импульсов-регистратор	Пульсар
ООО «Сфера экономных технологий»	Радиомодуль	УСПД-500
ООО «Фирма Инкотекс»	PLC-концентратор	Меркурий 225.2
	PLC-концентратор	Меркурий 225.3
ООО «МИРТЕК»	Мастер считывания данных	МИРТ-141
ООО «Ирвис-МСК»	Вихревой расходомер	Ирвис-РС4
ОАО «Концерн Энергомера»	PLC-модем	CE836 C1
	Радиомодем	CE831

Наименование производителя	Тип оборудования	Наименование оборудования
АО ПКК «МИЛАНДР»	Преобразователь интерфейсов	Милур IC
Wiren Board	Модуль реле	WB-MR3-LV
	Модуль ввода-вывода	WBIO-DI-WD-14
ОАО «НЗиФ»	PLC-модем	PLC M-2.01
ЗАО «РиМ»	Конвектор RS485-PLC/RF	РиМ 019.01
ООО «ТАЙПИТ-ИП»	Шлюз	PLC-RF HEBA V03
ООО «ОВЕН»	Модуль аналогового и дискретного ввода	MB110
	Модуль дискретного ввода/вывода	МК110
	Модуль аналогового и дискретного вывода	МУ110
	Измеритель-регулятор	TPM200
АО «Связь инжиниринг М»	Вторичный преобразователь	УМТВ-10
НПП «Ирвис»	Вихревой счётчик газа	ИРВИС-РС4
АО НПФ «ЛОГИКА»	Корректор газа	СПГ 742
АО ГК «Системы и Технологии»	Контроллер ввода-вывода дискретных сигналов	ST410-10-4
		ST410-12-4
		ST410-24-0
		ST410-6/8HV-0
ООО «Арго-про»	Модем	МУР1001.9 GSM/GPRS TLT
ИРФМИТ	Координатор	ИРФ-541
	Координатор	ИРФ-585

3.4. Ethernet

УМ поддерживает передачу данных по сети Ethernet. Параметры TCP/IP версии 4 настраиваемые. Поддерживается использование DHCP.

3.5. Модем

В процессе работы с модемом применяется пакетная передача данных с использованием технологий 3G или 4G в зависимости от конфигурации устройства (PPP-соединение, клиентское УМ).

К модему подключены два слота для SIM-карт. Предусмотрена возможность настройки приоритета использования основного и резервного слотов. Переключение между SIM-картами происходит в случае недоступности точки доступа.

3.6. Сервера

Прошивка устройства поддерживает работу следующих типов серверов:

- HTTP-сервер (протокол обмена SMART (JSON));
- сервер протокола RTU;
- транзитный сервер (Интерфейс1 ... Интерфейс4).

Подключение к серверам изделия 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 4G.

В качестве прокси-сервера используется nginx. HTTP-сервер базируется на uwsgi, с использованием python приложений.

3.7. Протоколы обмена данными с ЦП

Прошивка устройства поддерживает обмен данными с ЦП в рамках следующих протоколов обмена данными:

- RTU-327, разработки ООО «Эльстер Метроника» (Версия 2.x);
- протокол обмена SMART (JSON), разработки АО «Связь инжиниринг М».

Программное обеспечение совместимое с УМ приведено в таблице 11.

Таблица 11 – Совместимое программное обеспечение

Программное обеспечение	Протокол
RoMonitoring.NET	протокол обмена SMART
ПО «Пирамида 2000»	RTU-327
«Пирамида-Сети»	RTU-327
Пирамида 2.0	RTU-327
ПО «АльфаЦЕНТР»	RTU-327
АИИС КУЭ «ПУМА» («АЙСИБИКОМ»)	протокол обмена SMART

3.8. Удалённый доступ к цифровым интерфейсам

Прошивка устройства обеспечивает возможность установки транзитного режима на одном из цифровых интерфейсов через Ethernet с использованием технологий 2G, 3G или 4G. Прошивка также позволяет настраивать параметры связи для коммутируемых цифровых интерфейсов, такие как скорость порта, чётность, длина слова и количество стоповых бит.