

## Руководство по эксплуатации

### ROTEK PTM-03.411152.992-2019 РЭ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональных

### ROTEK PTM-03.

Номер в госреестре 77308-20.



Версия 2.5.2.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Описание устройства.....	4
1.1. Общий вид.....	4
1.2. Функциональное описание.....	4
1.3. Характеристики.....	6
1.4. Определение типа.....	13
1.5. Принцип измерения.....	14
1.5.1. Общее описание.....	14
1.5.2. Обработка сигналов.....	15
1.6. Профиль нагрузки.....	17
1.7. Релейные выходы.....	18
1.8. Реле управления нагрузкой (для счетчиков прямого включения).....	18
1.9. Программное обеспечение.....	18
2. Безопасность.....	19
2.1. Информация о безопасности.....	19
2.2. Обязанности.....	19
2.3. Правила безопасности.....	20
3. Счётчики со встроенным дисплеем (Тип 1).....	21
3.1. Корпус.....	21
3.2. Лицевая панель.....	22
3.3. Элементы управления.....	24
3.4. Размеры.....	25
3.5. Контактная группа.....	25
3.6. Схемы подключения (примеры).....	26
4. Счетчики со встроенным дисплеем (Тип 2).....	27
4.1. Корпус.....	27
4.2. LCD дисплей.....	28
4.2.1. Описание LCD дисплея <sup>1</sup> .....	28
4.2.2. Отображение событий самодиагностики.....	30
4.3. Управление нагрузкой.....	30
4.3.1. Управление реле с помощью клавиши.....	31
4.3.2. Кнопка блокировки реле.....	31
4.4. Размеры.....	33
4.5. Силовые контакты.....	33
4.6. Схема подключения.....	34
5. Счетчики с выносным дисплеем (сплит-исполнение).....	36
5.1. Корпус.....	36
5.2. Контактная панель.....	37
5.3. Схема подключения к силовой сети.....	37
5.4. Внешнее индикаторное устройство.....	38
5.4.1. Описание.....	38
5.4.2. Дисплей.....	39
5.4.3. Основная схема.....	39
5.4.4. Символы дисплея.....	39
5.4.5. Режимы работы индикаторного устройства.....	40
5.5. Интерфейсы.....	42
5.5.1. Оптический интерфейс.....	42
5.5.2. Интерфейсы для удаленного подключения.....	42
5.6. Установка оборудования.....	43

5.7. Подключение питания.....	44
6. Установка.....	45
6.1. Введение .....	45
6.2. Перед установкой .....	46
6.3. Монтаж .....	47
6.4. Подключение.....	48
6.4.1. Подключение силовых проводов.....	48
6.4.2. Подключение клемм ввода и вывода .....	50
6.4.3. Проверка фазных и входных / выходных соединений .....	51
6.5. Ввод в эксплуатацию и проверка работоспособности.....	51
6.6. Установка устройств связи .....	52
6.6.1. Проводная связь M-Bus .....	52
6.7. Демонтаж счетчика.....	52
7. Управление .....	53
7.1. Инициативный выход.....	53
7.2. Ретранслятор (опционально) .....	54
8. Обслуживание .....	55
8.1. Поиск неисправностей .....	55
8.1.1. Коды ошибок .....	55
9. Вывод из эксплуатации и утилизация.....	59
9.1. Вывод из эксплуатации .....	59
9.2. Утилизация .....	59

## 1. Описание устройства

### 1.1. Общий вид

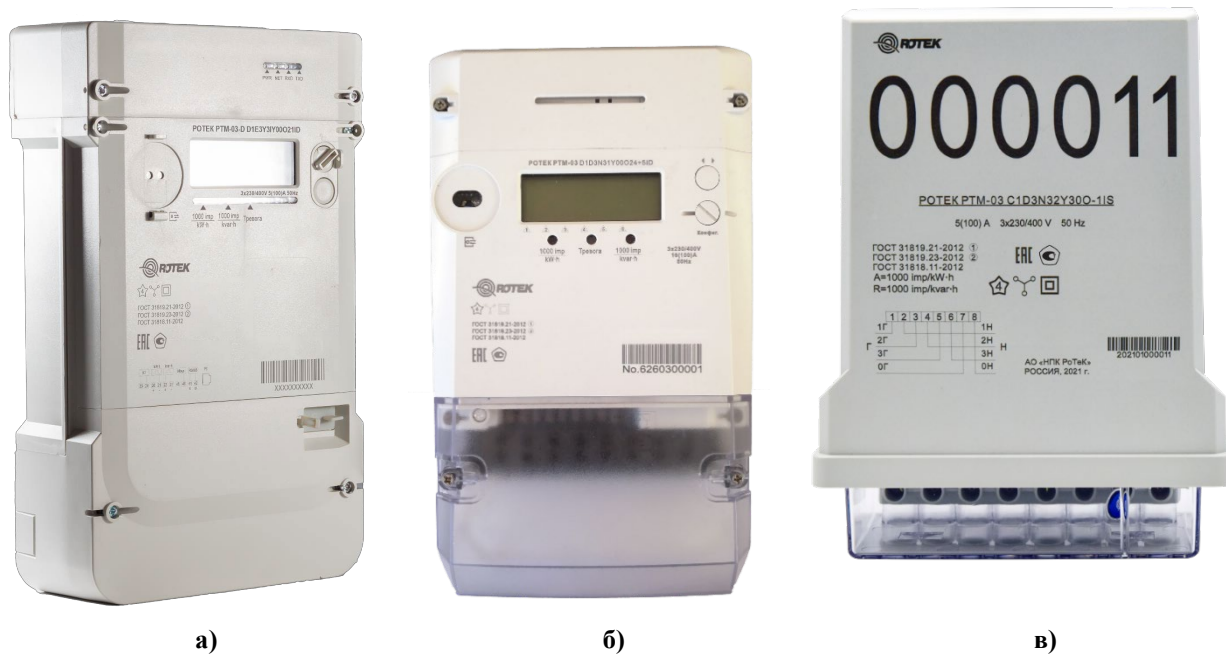


Рисунок 1.1 Основной вид счетчика РТМ-03:

- а) со встроенным дисплеем (Тип 1);
- б) со встроенным дисплеем (Тип 2)
- в) с выносным дисплеем (сплит-исполнение)

### 1.2. Функциональное описание

РОТЕК РТМ-03 представляет собой линейку трехфазных многофункциональных счетчиков электроэнергии, предназначенных для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока. В состав линейки РОТЕК РТМ-03 входят счетчики с прямым и трансформаторным включением, а также со встроенным или выносным дисплеем (сплит-исполнение).

Счетчики рассчитаны на широкое применение в интеллектуальных энергосистемах. Благодаря поддержке функций интеллектуального управления энергопотреблением, а также коммуникационным возможностям с использованием интерфейсов 2G/3G/4G/, NB-IoT, PLC/RF, LoRaWAN, Wi-SUN, Ethernet и другие. Счетчики РОТЕК могут быть присоединены к системам АИИС КУЭ, в том числе к ПО ИВК «ПИРАМИДА-Сети» и «ПИРАМИДА 2.0».

Счетчики РОТЕК РТМ-03 соответствуют требованиям действующего законодательства в области минимального набора функций, указанных в ПП РФ №890 от 19.07.2020 согласно Приложению 1.1 к Техническим требованиям «Спецификация», а также обеспечивают индивидуальный и общедомовой коммерческий учет электроэнергии согласно ПП РФ №442 от 04.05.2012.

Интеграция с ПО ИВК «ПИРАМИДА-Сети», «ПИРАМИДА 2.0» и «Телескоп» выполнена в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2019 ПАО «Россети» «ПРИБОРЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ Требования к информационной модели обмена данными (версия 2)», по стандартным открытым протоколам информационного обмена DLMS/СПОДЭС.

Также, АО «НПК РоТеК», являясь разработчиком и производителем приборов учёта РОТЕК РТМ-03, при использовании информационной модели, отличной от СПОДЭС, согласно пп. 8.6 СТО 34.01-5.1-001-2014, предоставляет драйвер для информационного взаимодействия

ПО ИВК «ПИРАМИДА-Сети» с приборами учёта РОТЕК РТМ-03.

По требованию Заказчика на прибор учета электрической энергии возможно добавление на корпус QR-кода, в котором будет записана информация о дате выпуска прибора, производителе и номере прибора учета, считываемый стандартным приложением на смартфоне, планшете или ином мобильном устройстве.

### 1.3. Характеристики

**Функциональные** характеристики счетчика РОТЕК РТМ-03:

- Измерение активной и реактивной энергии в двух направлениях в 4-х квадрантах с индикацией данных о тарифе.
- Многотарифный учет электроэнергии, до 4-х тарифов.
- Измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с классом «S» характеристики процесса измерений ГОСТ 30804.4.30-2013: отклонение напряжения, отклонение частоты сети, перерывы электроснабжения. Анализ качества электроэнергии на соответствие нормам качества по ГОСТ 32144-2013.
- Ведение времени независимо от наличия напряжения в питающей сети (непрерывный, без сбоев, отсчет текущего времени при пропадании основного питания и питания от дополнительного источника) с абсолютной погрешностью хода внутренних часов не более 5 секунд в сутки, возможность смены часового пояса. ПУ оснащён встроенными часами реального времени, независимыми от наличия напряжения в питающей сети (питающихся как от сети, так и от встроенного основного (или дополнительного) элемента питания). Имеется возможность изменения часового пояса в приборе учета электроэнергии, в котором он будет установлен, с возможностью считывания указанной информации с уровня ИВКЭ и ИВК.
- Возможность синхронизации и коррекции времени с внешним источником сигналов точного времени (внешняя ручная (по внешней команде через интерфейсы связи) и автоматическая коррекция/синхронизация времени).
- Возможность учета активной и реактивной энергии с фиксацией на конец программируемых расчетных периодов и по не менее чем 4 программируемым тарифным зонам с не менее чем 4 диапазонами суммирования в каждом (далее - тарифное расписание).
  - Измерение и вычисление:
    - фазного напряжения;
    - фазного тока;
    - активной, реактивной и полной мощности;
    - значения тока в нулевом проводе
    - небаланса токов в фазном и нулевом проводах
    - частоты электрической сети;
- Фиксирование нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения (погрешность измерения параметров соответствует классу S согласно ГОСТ 30804.4.30-2013).
- Контроль наличия внешнего магнитного поля.
- Отображение на встроенном (или выносном) цифровом дисплее:
  - текущих даты и времени;
  - текущих значений потребленной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам;
  - текущих значений активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты;
  - значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
  - индикатора режима приема и отдачи электрической энергии;
  - индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
  - индикатора вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета электрической энергии;
  - индикатора факта события воздействия магнитных полей со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) на элементы прибора учета электрической энергии;
  - индикатора неработоспособности прибора учета электрической энергии вследствие аппаратного или программного сбоя.
- Отображение информации в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации Положением о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации

Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 "Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации" (обозначение активной электрической энергии - в кВт·ч, реактивной - в кВАр·ч).

- Визуализация индикации функционирования работоспособного состояния на корпусе и выносном дисплее (для счетчиков в сплит-исполнении). В качестве индикаторов функционирования допускается использование мигающего сегмента дисплея или светодиодных индикаторов активной/реактивной энергии. Период работы индикатора описан в документации на прибор.
- Наличие 2-х интерфейсов связи (оптического для локального подключения и радиоканала и/или PLC для организации удаленного канала связи).
- Наличие интерфейса RS-485 (или Ethernet) для счетчиков со встроенным дисплеем;
- Защита от несанкционированного доступа:
  - идентификация и аутентификация пользователей;
  - контроль доступа;
  - контроль целостности;
  - регистрация событий безопасности в журнале событий.
- Фиксация несанкционированного доступа к прибору учета посредством энергонезависимой электронной пломбы (датчики вскрытия клеммной крышки, крышки коммуникационного отсека и вскрытия корпуса).
- Фиксация воздействия постоянного или переменного магнитного поля с указанием даты и времени воздействия со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение).
- Возможность локального и удаленного программирования изменяемых параметров приборов учета при помощи цифровых интерфейсов (запись лимитов потребления, тарифных расписаний).
- Ведение журнала событий в объеме не менее чем на 500 записей в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти (с указанием даты и времени).
- Регистрация в журнале результатов нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения.
- Ежесуточное тестирование блоков ПУ (памяти, часов, системы тактирования и т.д.). Если в процессе тестирования возникли ошибки, в журнал самодиагностики записывается информация о сбое (при успешном тестировании запись в журнал не требуется);
- Фиксация в журнале следующих событий:
  - дата и время вскрытия клеммной крышки;
  - дата и время вскрытия корпуса прибора учета электрической энергии;
  - дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата;
  - дата и время последнего перепрограммирования;
  - дата, время, тип и параметры выполненной команды;
  - попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
  - попытка доступа с нарушением правил управления доступом;
  - попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
  - изменение направления перетока мощности;
  - дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) с визуализацией индикации;
  - факт связи с прибором учета электрической энергии, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой));
  - дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;

- отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога с фиксацией времени пропадающего и восстановления напряжения;
  - превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
  - небаланс тока в нулевом и фазном проводе,
  - превышение заданного предела мощности.
- Функция автоматической самодиагностики, формирование по результатам обобщенного события или каждого факта события.
  - Возможность синхронизации времени с изменением текущих значений времени и даты и фиксацией в журнале событий значений времени до и после коррекции (либо величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение).
  - Наличие встроенного реле управления нагрузкой (для полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии).
  - Возможность приостановления или ограничения предоставления коммунальной услуги путем фиксации реле в положении "отключено" непосредственно на приборе учета, в следующих случаях:
    - запрос интеллектуальной системы учета;
    - превышение заданных в приборе учета электрической энергии пределов параметров электрической сети;
    - превышение заданного в приборе учета электрической энергии предела электрической энергии (мощности);
    - несанкционированный доступ к прибору учета (вскрытие клеммной крышки, вскрытие корпуса и воздействие постоянным и переменным магнитным полем).
  - Возможность возобновления подачи электрической энергии по запросу интеллектуальной системы учета, в том числе путем фиксации встроенного реле в положении "включено" непосредственно на приборе учета.
  - Хранение профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощности) с программируемым интервалом времени интегрирования от 1 минуты до 60 минут и периодом хранения не менее 90 суток (при времени интегрирования 30 минут).
  - Хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета показаний общих и по зонам суток:
    - на начало текущего и предыдущего дня,
    - на начало каждого месяца на глубину не менее 12 месяцев от текущей даты.
  - Возможность дистанционного сбора показаний и графиков нагрузки с верхнего уровня за произвольный период в пределах глубины хранения данных в энергонезависимой памяти приборов учета электроэнергии по команде оператора.
  - Хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета значения активной (приём, отдача) и реактивной (положительная, отрицательная) электроэнергии с нарастающим итогом, а также запрограммированных параметров с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждых суток (00 часов 00 минут 00 секунд) с циклической перезаписью начиная с самого раннего значения. Хранение 36-ти предыдущих программируемых расчетных периодов.
  - Хранение журнала событий в энергонезависимой памяти, регистрация фактов изменения (искажения) информации, влияющих на информацию о количестве и иных параметрах электрической энергии, а также фактов изменения (искажения) программного обеспечения прибора учета электрической энергии.
  - Возможность организации информационного обмена с помощью защищенных протоколов DLMS/СПОДЭС с интеллектуальной системой учета, в том числе передачи показаний,



предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления прибором учета, не влияющего на результаты выполняемых приборами учета измерений, включая:

- корректировку текущей даты и (или) времени, часового пояса;
- изменение расписания зонных тарифов;
- программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей;
- программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- программирование даты начала расчетного периода;
- программирование параметров срабатывания встроенных реле;
- изменение паролей доступа к параметрам;
- изменение ключей шифрования;
- управление реле путем его фиксации в положении "отключено".
- Разграничение по уровням доступа для всех цифровых интерфейсов.
- Возможность передачи зарегистрированных событий в интеллектуальную систему учета по инициативе прибора учета в момент их возникновения (инициативный выход), конфигурирование состава событий.
- Возможность физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного реле управления нагрузкой.
- Отсутствие необходимости в дополнительном электропитании для выполнения всех функций, в том числе, для встроенных модулей передачи данных и цифровых интерфейсов.

Конструкция прибора учета обеспечивает удобство подключения электрических силовых кабелей, кабеля внешней антенны без их повреждения.

Отсек установки SIM карты имеет возможность пломбирования и допускает установку и замену SIM карты без нарушения пломб предприятия изготовителя. Для замены SIM карты не требуется демонтаж прибора учета.

**В разработке (вступит в силу с 01.01.2023г.):**

- При наступлении критических событий формируется инициативное сообщение о возникновении нового состояния. В случае мгновенного отключения питания счетчика событие о таком режиме работы формируется и записывается в память с помощью соответствующего схемотехнического решения. После включения питания выдается инициативное сообщение с сохранённым состоянием событий. При непрерывном отсутствии питания более 10 часов после возобновления подачи напряжения от прибора учета на уровень ИВК передается инициативное сообщение с указанием даты и времени начала и окончания аварийного режима работы и также продолжительность времени (в часах) отсутствия питания.

**Технические характеристики счетчика РОТЕК РТМ-03**

<b>Наименование параметра</b>	<b>3 - х фазный прибор учета непосредственного включения (в сплит-исполнении для установки на опору ВЛ)</b>	<b>3 - х фазный прибор учета трансформаторного включения с использованием измерительных трансформаторов тока</b>	<b>3 - х фазный прибор учета трансформаторного включения с использованием измерительных трансформаторов тока и напряжения</b>
Тип включения цепей: напряжения/тока	Непосредственное / непосредственное	Непосредственное / Трансформаторное	Трансформаторное / Трансформаторное
Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	3×230/400	3×230/400	3×57,7/100
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Базовый ток $I_b$ / Номинальный ток $I_n$ , А	5	5	5
Максимальный ток $I_{макс}$ , А	100	10	10
Номинальное значение частоты сети, Гц -	50±0,5	50±0,5	50±0,5
Диапазон измерения фазного / линейного напряжения переменного тока, В	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Точность измерения активной/реактивной энергии, в соответствии с ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ 31819.23-2012 ГОСТ 31818.11-2012	1,0/2,0	0,5S/1,0	0,5S/1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения фазного / линейного напряжения переменного тока, %	±1,0	±0,5	±0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	±1,0	±1,0	±1,0
Количество тарифов	4	4	4
Расстояние связи между выносным дисплеем и ПУ, не менее	25	-	-
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP64	IP54	IP54
Средняя наработка счетчика на отказ, ч	250000	250000	250000
Средний срок службы, лет	30	30	30
Интервал между поверками, лет	16	16	16

Рабочие условия: - температура окружающего воздуха - относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С, %	-40 <sup>0</sup> С...+70 <sup>0</sup> С  до 98	-40 <sup>0</sup> С...+70 <sup>0</sup> С  до 98	-40 <sup>0</sup> С...+70 <sup>0</sup> С  до 98
Дистанционное управление нагрузкой с помощью встроенного реле	да	да	да
Наличие нормируемого измерения показателей качества (контроль отклонения напряжения и частоты)	да	да	да
Скорость передачи данных через оптопорт	9600 бит/с	9600 бит/с	9600 бит/с
Коммуникационные возможности	GSM/GPRS, NB-IoT, RF433, RF868 mesh, G3PLC, G3PLC+RF868 mesh, LoRaWAN, Wi-SUN mesh Ethernet	GSM/GPRS, NB-IoT, RF433, RF868 mesh, G3PLC, G3PLC+RF868 mesh, LoRaWAN, Wi-SUN mesh Ethernet	GSM/GPRS, NB-IoT, RF433, RF868 mesh, G3PLC, G3PLC+RF868 mesh, LoRaWAN, Wi-SUN mesh Ethernet
<b>Интерфейсы связи GSM, LTE:</b>			
Поддержка гибридных модулей передачи данных NB IoT / LTE CAT-NB / GPRS / GSM	да	да	да
Скорость передачи данных через интерфейс NB-IoT / LTE CAT-NB, не менее	25000 бит/с	25000 бит/с	25000 бит/с
Поддержка протокола GPRS в базовом режиме и протокола GSM в резервном режиме.	да	да	да
Возможность программного выбора режимов сервера или клиента	да	да	да
Поддержка стандартных SIM карт (mini-SIM (2FF)) любого оператора связи.	2x SIM 2FF (e-SIM и SIM-chip опционально)	да	да

**LED индикация**

LED Индикатор	Описание		
SGN (Желтый)	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Состояние</b> Поиск сети Режим online Передача данных</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Режимы индикации:</b> Период 2с: 0,2с вкл., 1,8с выкл. Период 2с: 1.8с вкл., 0,2с выкл. Период 0.2с: 0.1с вкл., 0.1с выкл.</p> </td> </tr> </table>	<p><b>Состояние</b> Поиск сети Режим online Передача данных</p>	<p><b>Режимы индикации:</b> Период 2с: 0,2с вкл., 1,8с выкл. Период 2с: 1.8с вкл., 0,2с выкл. Период 0.2с: 0.1с вкл., 0.1с выкл.</p>
<p><b>Состояние</b> Поиск сети Режим online Передача данных</p>	<p><b>Режимы индикации:</b> Период 2с: 0,2с вкл., 1,8с выкл. Период 2с: 1.8с вкл., 0,2с выкл. Период 0.2с: 0.1с вкл., 0.1с выкл.</p>		
RUN (Зеленый)	<p>Включенный индикатор соответствует нормальной работе управляющего процессора (CPU).</p> <p><b>Режимы индикации:</b></p> <p>A. Мигание 3 раза в течение 2с, затем пауза 2с – модем в режиме передачи данных, подключение к сети отсутствует.</p> <p>B. 0.3 вкл./0.3с выкл. – модем в режиме передачи данных и успешно подключен к сети. Модем готов к обмену данными с удаленной стороной.</p> <p>C. Индикатор выкл. – модем в нерабочем состоянии</p>		

### Определение типа

Точная конфигурация счетчиков РОТЕК РТМ-03 указана в виде типового обозначения, нанесенного на табличке устройства<sup>1</sup>. Данное типовое обозначение может быть считано с помощью измерительной системы.

### Структура условного обозначения:

Пример: РОТЕК РТМ-03	X <sup>2</sup>	D	1	D	3	Y	-3	I	Y	0	0	-O	2	1	I	D
Произвольная латинская буква для внутреннего использования заводом-изготовителем (например, обозначение заказчика)	X															Протокол связи
Вид крепления: Для установки на три винта Стандарт DIN Для установки на опору (сплит исполнение)		B D C														DLMS SPODES Резервный
Напряжение и сила тока 3x230/400В, 100 А 3x230/400В, 80 А 3x230/400В, 60 А 3x230/400В, 10А 3x57,7/100В, 10А Резервный			1 2 3 4 5													Антенна (при необходимости) N Нет I Внутренняя E Внешняя
Класс точности: Активный, Класс 2 по ГОСТ 31819.21-2012 Активный, Класс 1 по ГОСТ 31819.21-2012 Активный, Класс 2 по ГОСТ 31819.21-2012. Реактивный, Класс 2 по ГОСТ 31819.23-2012 Активный, Класс 1 по ГОСТ 31819.21-2012, Реактивный, Класс 2 по ГОСТ 31819.23-2012 Активный, Класс 0,5 по ГОСТ 31819.22-2012, Реактивный, Класс 2 по ГОСТ 31819.23-2012 Активный, Класс 2 по ГОСТ 31819.21-2012, Реактивный, Класс 1 по ГОСТ 31819.23-2012 Активный, Класс 1 по ГОСТ 31819.21-2012, Реактивный, Класс 1 по ГОСТ 31819.23-2012 Активный, Класс 0,5 по ГОСТ 31819.22-2012, Реактивный, Класс 1 по ГОСТ 31819.23-2012 Резервный			A B C D E F G H												Модуль связи 1 GPRS (GSM, NB-IoT) 2 3G 3 4G 4 PLC 5 RF (RF mesh, LoRaWAN, Wi-SUN, Wi-Fi) 4+5 PLC+RF совмещённый модем 6 Резервный	
Постоянная счетчика: 400 800 1000 1600 Резервный			1 2 3 4													Локальный интерфейс: 1 1 канал P1 2 RS-485 Резервный
Измерение тока нейтрали: Да Нет						Y N										Вид интерфейса: O Оптический интерфейс I Инфракрасный интерфейс N Нет Резервный
Вид клеммной крышки: Длинная прозрачная клеммная крышка Длинная непрозрачная клеммная крышка Короткая прозрачная клеммная крышка Короткая непрозрачная клеммная крышка Резервный			1 2 3 4													Вспомогательное реле: 0 Нет 1 1 2 2
Вспомогательные источники питания: Внутренняя батарея Внешняя батарея Суперконденсатор Внутренняя + внешняя батареи Внутренняя батарея + суперконденсатор Внешняя батарея + суперконденсатор Внутренняя батарея + внешняя батарея + суперконденсатор Резервный						I E S 1 2 3 F										Реле 0 Нет 1 60 А 2 80 А 3 100 А Резервный
Подсветка LCD:						N Y	Нет Да									
<b>Примечания:</b> 1. Отсутствие буквы кода означает отсутствие соответствующей функции 2. Латинская буква после "РОТЕК РТМ-03" может отсутствовать в коде условного обозначения																

## 1.4. Принцип измерения

### 1.5.1. Общее описание

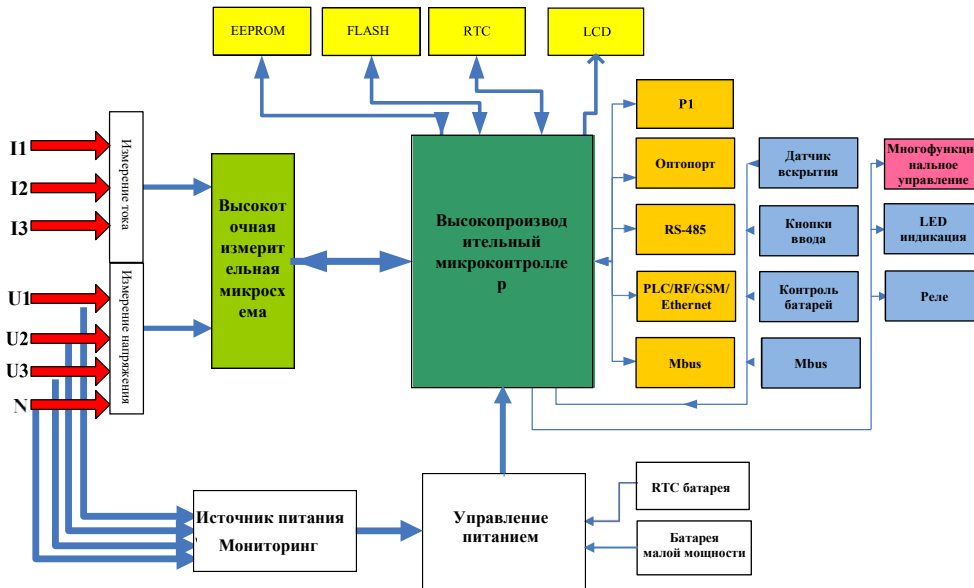


Рисунок 1.2 Блок-схема

#### Входы Основные входы счетчика:

- Фазное соединение (L1, L2, L3) и нейтраль (N), назначение которых:
  - Измерение электроэнергии;
  - Подача электроэнергии к счетчику;
  - Связь 2G/3G/4G/ PLC/RF с модулем связи;
- Кнопка индикации;
- Пломбируемая кнопка;
- Проводной интерфейс M-Bus с возможностью поддержки 4-х ведомых устройств.

#### Выходы Основные выходы счетчика:

- Дисплей LCD для индикации измеренных значений и соответствующего кода OBIS;
- Оптический выход (красный цвет LED, для активной и реактивной энергии);
- Аварийный сигнал (красный цвет LED);
- Канал P1 (RJ12) (опция);
- Оптический интерфейс для автоматического считывания данных на месте с помощью оптической головки;
- Интерфейс связи PLC (опция).

**Питание** Напряжение питания для измерительной электроники берется из трехфазной системы. Счетчик начинает работу, как только одна фаза и нейтраль подключены к сетевому напряжению. В случае отказа сети вспомогательный источник питания обеспечивает безопасное хранение данных счетчика и управляет перезапуском, когда сетевое напряжение восстановлено.

**Память** Параметры счетчика хранятся в энергонезависимой памяти (FLASH и EEPROM), которая защищает данные при отказе основного источника питания. Защита памяти реализуется с помощью алгоритма хеширования, который сравнивает вычисленное значение хэша с эталонным, которое должно быть записано в памяти центрального микроконтроллера и защищено от возможности изменения.

**1.5.2. Обработка сигналов**

**Калибровка** Измерительная система калибруется в процессе изготовления счетчика. Данные о калибровке хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM) и не могут быть изменены.

**Начальное детектирование** Высокоточная измерительная микросхема сравнивает измеренную мощность с минимальной стартовой мощностью. Сигналы передаются для суммирования только в случае превышения минимальной стартовой мощности.

**Измеренные величины** Следующие значения электроэнергии могут быть измерены и сохранены в памяти:

Активная энергия (A)

Реактивная энергия (R)

Полная энергия (VA)

Сигналы +A и +R вычисляются методом суммирования измеренной потребленной (импортированной) активной и реактивной энергии.

Сигналы -A и -R вычисляются методом суммирования измеренной отданной (экспортированной) активной и реактивной энергии.

Значения абсолютной активной и реактивной энергии вычисляются методом суммирования по модулю значений  $|+A|+|-A|$  и  $|+R|+|-R|$ , соответственно.

Тип энергии: кВт·ч, кВАр·ч, кВА·ч

Направление: Импорт, экспорт, ± реактивная энергия, реактивная энергия по квадрантам

Мгновенные значения: Напряжение, ток, частота, активная мощность, коэффициент мощности

**Измерительные каналы** Всего 9 независимых измерительных каналов. Каждая из измеренных величин относится к одному из этих каналов.

**Регистры энергии**

Каждый измерительный канал имеет 1 регистр суммарной энергии и 4 связанных с ним регистра учета по тарифам.

**Тарифы**

Счетчик ведет учет электроэнергии по 4 тарифам

**Методы суммирования способами:**

Суммирование энергии по фазам может осуществляться следующими способами:

Метод расчета Регистр содержит значение без знака	Пример 1	Пример 2
+A		
-A		
+A  -  -A  (со знаком)		
+A  +  -A		

Рисунок 1.3 Примеры суммирования энергии по фазам

Суммирование по величине: +A, -A

Суммирование по величине отделяет положительные значения от отрицательных величин: + A, -A отдельных фаз. Таким образом, измеренное количество + A включает только положительные значения отдельных фаз (+ A1 и + A2 в примере 1), измеренное количество -A только отрицательные значения отдельных фаз (-A3 в примере 1), если они есть.

В случае ошибки подключения счетчик правильно измеряет реальный импорт и экспорт энергии в регистрах + A и -A.

Суммирование по абсолютному значению:  
|+A| + |-A|

Счетчик суммирует по модулю величины экспортируемой и импортируемой энергии. Этот метод следует использовать только в том случае, если коммунальное предприятие уверено в отсутствии экспорта энергии.

Суммирование абсолютной величины может использоваться в качестве меры защиты от злоумышленников. Здесь отрицательные величины A1, A2, A3 добавляются к положительным величинам A1, A2, A3. См пример выше.

Вычитание по абсолютному значению:  
|+A| - |-A|

С помощью этого метода счетчик вычитает экспортируемую энергию из импортированной энергии. Он не может обнаружить ошибку соединения.



**Четырехквadrантное измерение энергии**

Реактивная энергия ( $\pm R_c, \pm R_i$ ) распределяется по 4 квадрантам, как показано ниже:

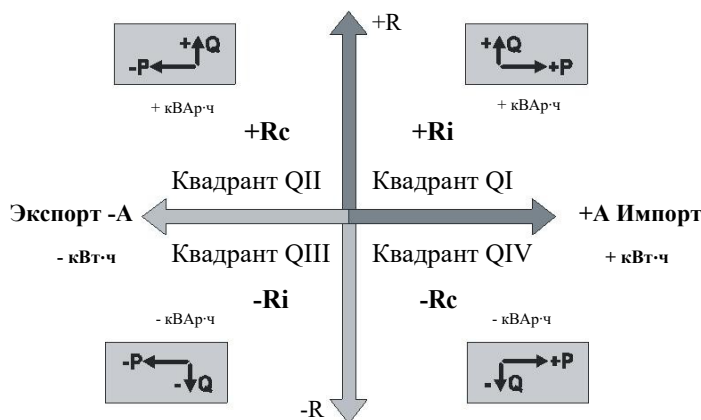


Рисунок 1.3 Четырехквadrантное измерение

**Конфигурация каналов:** 9 измерительных каналов для регистрации измеряемых величин в соответствии с таблицей ниже:

Описание			Код OBIS
ME1	Импорт активной энергии	+A (QI+QIV)	1.8.0
ME2	Экспорт активной энергии	-A (QII+QIII)	2.8.0
ME3	Импорт реактивной энергии	+R (QI+QII)	3.8.0
ME4	Экспорт реактивной энергии	-R (QIII+QIV)	4.8.0
ME5	Реактивная энергия (Q1)	+R <sub>i</sub>	5.8.0
ME6	Реактивная энергия (Q2)	+R <sub>c</sub>	6.8.0
ME7	Реактивная энергия (Q3)	-R <sub>i</sub>	7.8.0
ME8	Реактивная энергия (Q4)	-R <sub>c</sub>	8.8.0
ME9	Общая сумма и абсолютная сумма активной энергии	+A + -A	15.8.0

**1.5. Профиль нагрузки**

В счетчике поддерживаются 3 профиля нагрузки с возможностью программного выбора временного интервала из ряда 1, 5, 10, 15, 30, 60 мин. Глубина хранения составляет 123 дня при длительности интервала 30 мин.

По умолчанию, в профиль нагрузки записываются следующие объекты:

Описание	Код OBIS
Дата и время	0.0.1.0.0.255
Активная энергия за период записи, импорт	1.0.1.29.0.255
Активная энергия за период записи, экспорт	1.0.2.29.0.255
Реактивная энергия за период записи, импорт	1.0.3.29.0.255
Реактивная энергия за период записи, экспорт	1.0.4.29.0.255

### 1.6. Релейные выходы

Релейный выход 1 (выходы 23 и 24) представляет собой механическое реле, работающее по принципу "замыкание - размыкание" контактов с током нагрузки до 5А с возможностью запоминания крайнего положения.

Релейные выводы счетчиков РОТЕК РТМ-03 управляются в инверсном режиме.

В инверсном режиме функции реле инвертированы, т.е., реле сообщает о состоянии "открыто" при его закрытии, наоборот, состояние "закрыто" при его открытии. Аналогичным образом, инвертированное реле откроется после получения команды "закрыто" и закроется после получения команды "открыто".

### 1.7. Реле управления нагрузкой (для счетчиков прямого включения)

Счетчик РОТЕК РТМ-03 прямого включения оборудован реле управления нагрузкой. Реле может управляться вручную с помощью приборной кнопки на корпусе ПУ с возможностью опломбирования, дистанционно по командам через любой канал связи, локально при помощи функций управления, интегрированных в счетчике.

Функции управления позволяют использовать реле в качестве:

- Ручного выключателя для включения или отключения подачи электроэнергии на объекте;
- Ручного выключателя для включения или отключения подачи электроэнергии на время отсутствия потребителя;
- Отключения подачи электроэнергии потребителю при превышении заданных лимитов мощности и тока в течение указанного периода времени;
- Дистанционного отключения электроэнергии без возможности локального включения, либо дистанционного ограничения максимальной мощности.

Поддерживается функция аппаратной (физической) блокировки реле при помощи кнопки на корпусе прибора, с возможностью последующего ее опломбирования.



**Реле не является основным выключателем**

Нельзя применять реле в качестве основного выключателя в целях установки или обслуживания. Реле не оборудовано средствами защиты от короткого замыкания.

### 1.8. Программное обеспечение

АО «НПК «РоТеК» предоставляет сервисное программное обеспечение (ПО), с помощью которого производится конфигурирование основных функций, параметров и режимов работы счетчика. Сервисное ПО может применяться для перепрограммирования заводских настроек (при необходимости) на этапе инсталляции и в ходе эксплуатационного обслуживания, а также при проведении испытаний и диагностике прибора.






## 2. Безопасность

### 2.1. Информация о безопасности

Приборы учета **РОТЕК РТМ-03** соответствуют требованиям к электробезопасности по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия (с Изменением № 1)» и ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2, 3, 4), ГОСТ 22261, ГОСТ 31818.11-12, ГОСТ 12.2.091-2012, а также «Правилам устройства электроустановок» утвержденным Министерством энергетики РФ и «Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденным Минтруда РФ.

Для обозначения уровня опасности в настоящем документе используются следующие символы, в зависимости от возможности возникновения и серьезности последствий:

	<b>Опасность</b>
	Указывает на существование прямой угрозы для жизни или получения серьезной травмы.
	<b>Предупреждение</b>
	Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к незначительным травмам или материальному ущербу.
	<b>Примечание</b>
	Обозначает общие детали и другую полезную информацию, которая поможет вам в вашей работе. В дополнение к обозначению степени опасности, информация о безопасности описывает тип и источник угрозы, возможные последствия и мероприятия по защите от опасности В дополнение к обозначению степени опасности, информация о безопасности описывает тип и источник угрозы, возможные последствия и меры предосторожности

### 2.2. Обязанности

Энергосбытовая компания несет ответственность за то, чтобы все лица, работающие с счетчиками:

- Прочитали и поняли соответствующие разделы Руководства по эксплуатации.
- Имели соответствующую квалификацию по выполнению соответствующих работ.
- Строго соблюдали правила безопасности, приведенные в Разделе 2.3.

В частности, энергосбытовая компания несет ответственность за защиту людей, предотвращение материального ущерба и обучение персонала.

Для этой цели компания АО «НПК РоТеК» регулярно проводит обучение по различным продуктам и решениям. Для организации обучения своего персонала, пожалуйста, свяжитесь с представителями компании АО «НПК РоТеК».

### 2.3. Правила безопасности

**При обращении со счетчиками необходимо соблюдать следующие правила безопасности:**

- Счетчик должен быть отключен от всех источников напряжения во время монтажа, демонтажа, при открытии клеммной крышки или крышки сменного модуля.
- Контакт с деталями счётчика, находящимися под напряжением, может быть смертельно опасен. Поэтому при работе со счетчиком необходимо выключать вводной автомат, а при его отсутствии производить отключение питания путем отсоединения питающих проводов от сети.
- Необходимо соблюдать правила техники безопасности. Установка счетчиков должна выполняться уполномоченным персоналом на технически квалифицированном уровне после надлежащего обучения.
- Защитное заземление никогда не должно размыкаться.
- Применять только исправные инструменты. Это означает, например, что отвертка должна иметь подходящий размер для винтов, и металлическая часть отвертки должна быть изолирована.
- Счетчики должны быть надежно закреплены во время установки. Они могут привести к травмам при падении.
- Упавшие счётчики не должны устанавливаться, даже если нет видимых повреждений, они должны быть возвращены в отдел обслуживания и ремонта (или изготовителю) для тестирования. Внутреннее повреждение может привести к неисправностям или короткому замыканию.
- Нельзя чистить счетчики водой или сжатым воздухом. Поступление воды или конденсат может вызывать короткое замыкание.

### 3. Счётчики со встроенным дисплеем (Тип 1)

#### 3.1. Корпус

Корпус счетчика изготовлен из антистатического пластика (поликарбоната). На корпусе расположены: дисплей ЖК (LCD), многофункциональная опломбированная клавиша, клавиша индикации и оптический интерфейс.

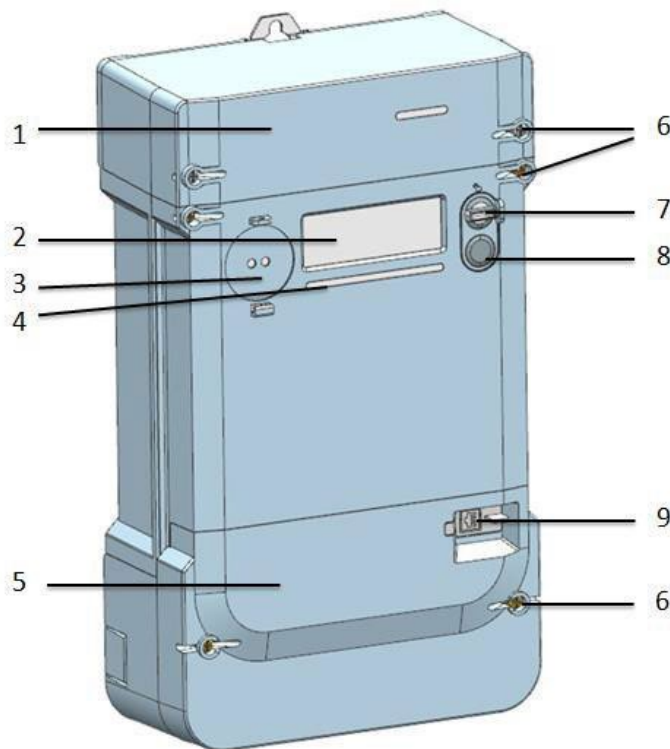


Рисунок 3.1 Съёмный кожух в нормальном положении

- 1 Передний кожух
- 2 Дисплей LCD
- 3 Оптический интерфейс
- 4 Выход LED (состояние работы и сигнализации)
- 5 Клеммная крышка
- 6 Крепёжные винты с возможностью опломбирования
- 7 Многофункциональная кнопка с возможностью опломбирования
- 8 Клавиша индикации
- 9 Порт P1 (опция)

### 3.2. Лицевая панель

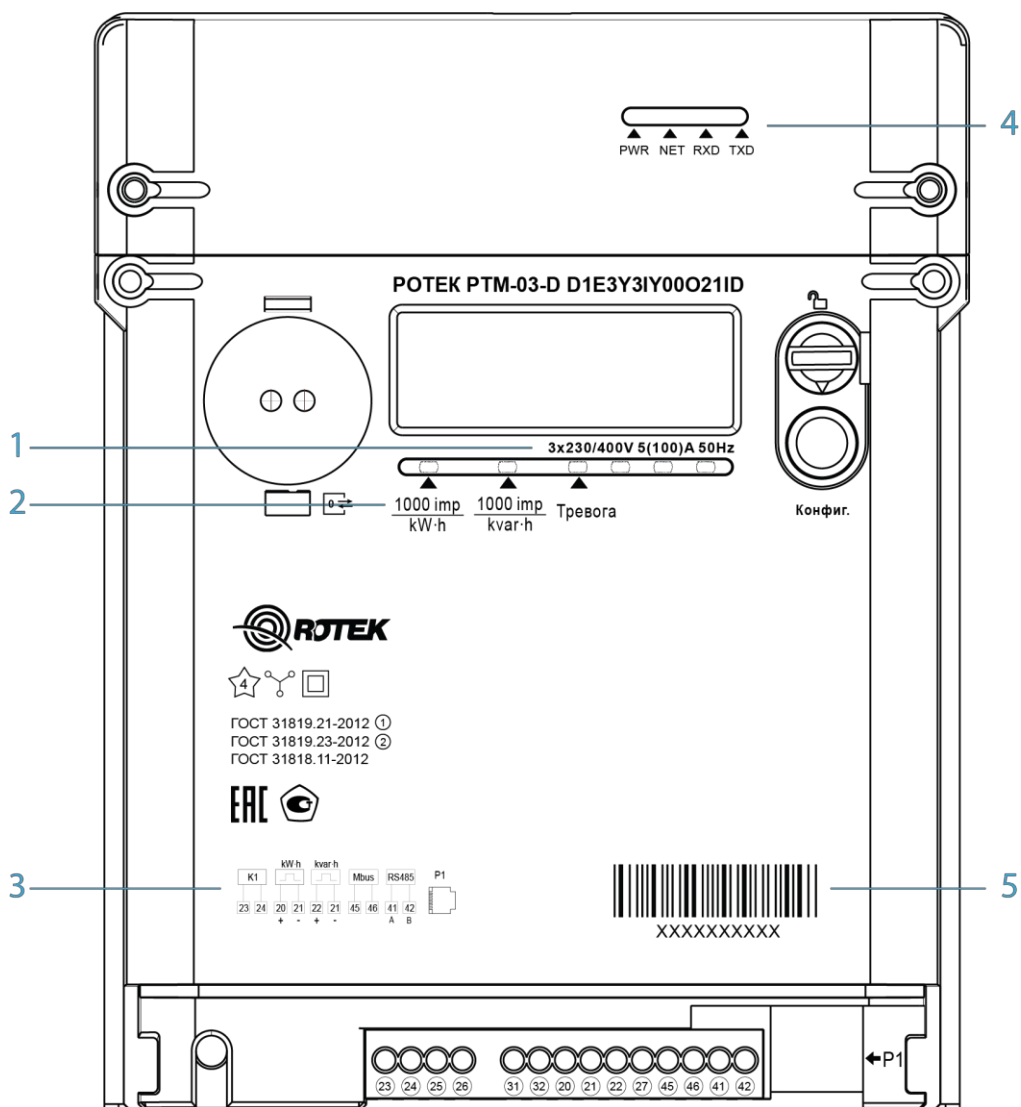


Рисунок 3.2-1. Лицевая панель РОТЕК РТМ-03 для счетчика прямого включения

- 1 Номинальные параметры подключения (напряжение, сила тока, частота)
- 2 Постоянная импульса испытательного светодиода (LED) и указание класса точности для измерения активной и реактивной энергии
- 3 Описание вспомогательных клемм:  
 41/42: RS485  
 45/46: Проводной интерфейс M-Bus  
 20/21/22: Импульсный выход (активный, реактивный)  
 23/24: Реле с механической блокировкой 5A (релейный вывод 1) RJ12: Канал P1
- 4 Индикация рабочего состояния модуля
- 5 Штриховой код

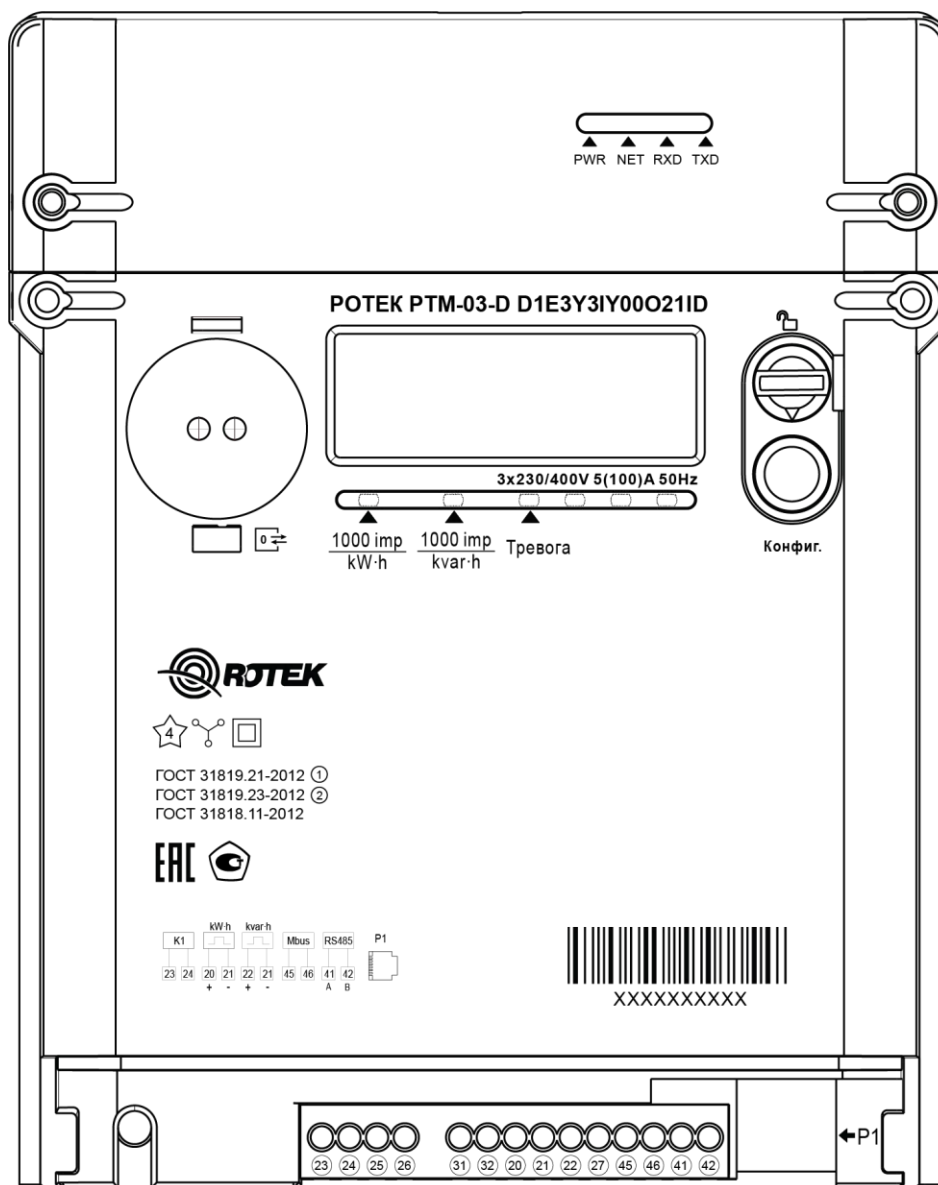


Рисунок 3.2-2. Лицевая панель счетчика РОТЕК PTM-03 трансформаторного включения

### 3.3. Элементы управления

Счетчик РОТЕК РТМ-03 имеет 2 клавиши управления:

- Клавиша дисплея, для просмотра меню путем прокрутки и для включения реле управления нагрузкой.
- Многофункциональная приборная клавиша с возможностью опломбирования для механической блокировки реле.

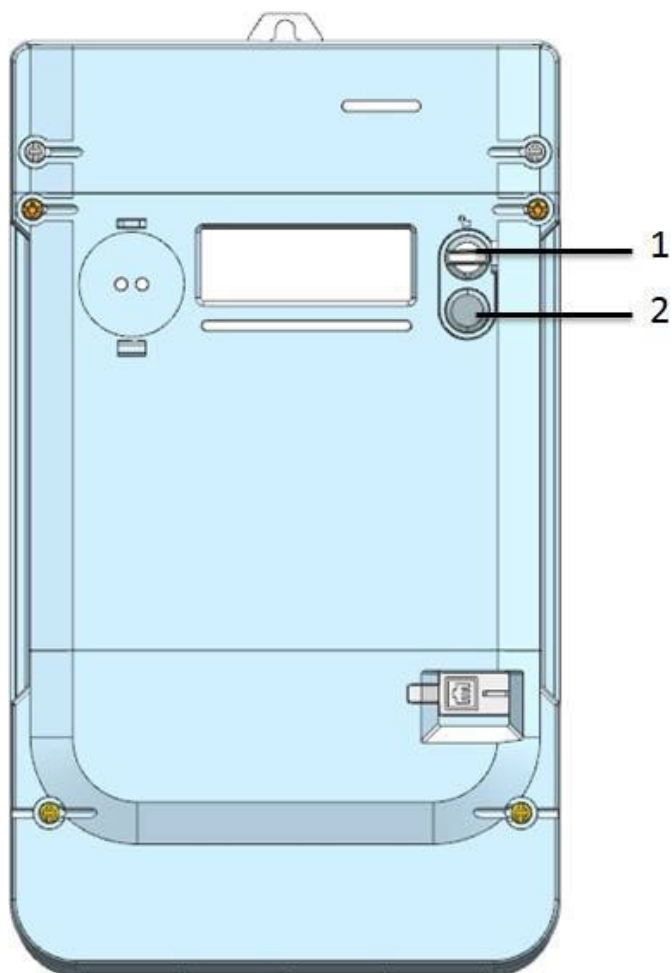


Рисунок 3.3 Элементы управления

- 1 Многофункциональная я клавиша с возможностью опломбирования  
2 Клавиша дисплея

**Многофункциональная клавиша защищена пломбой от несанкционированного воздействия.**



### 3.4. Размеры

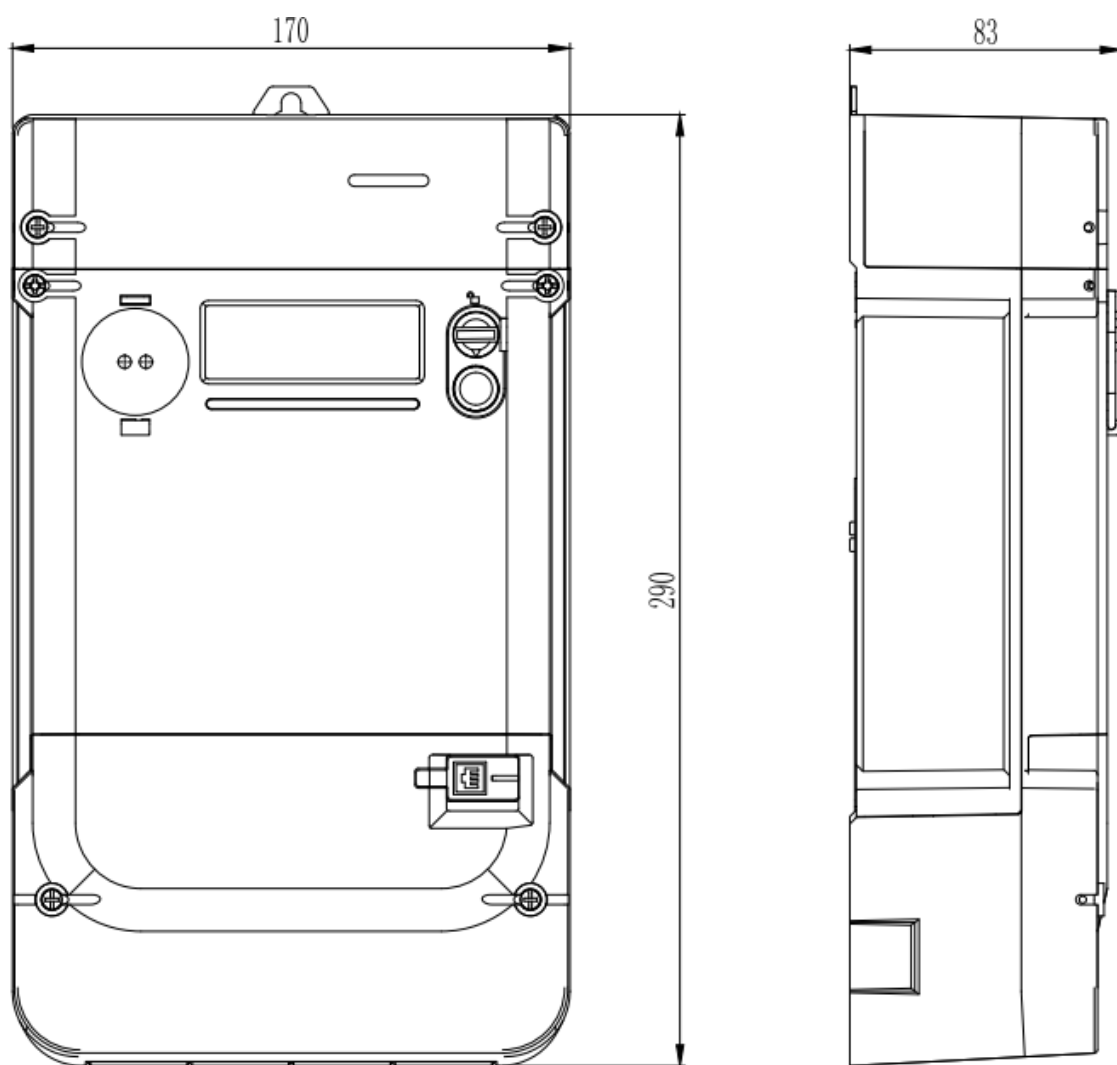


Рисунок 3.4 Размеры счетчика

### 3.5. Контактная группа

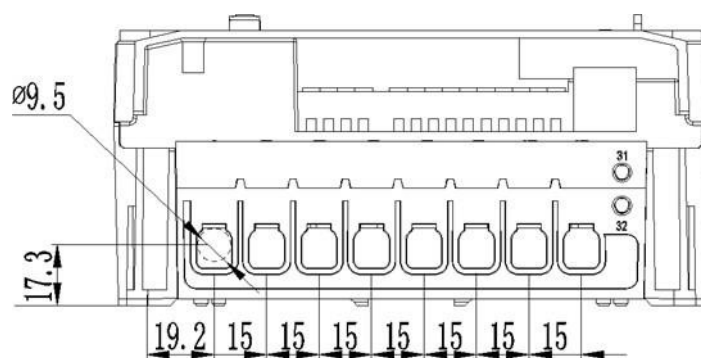


Рисунок 3.5-1 Расположение и размеры клемм для счётчика прямого включения

Диаметр отверстия клемм составляет 9.5мм.

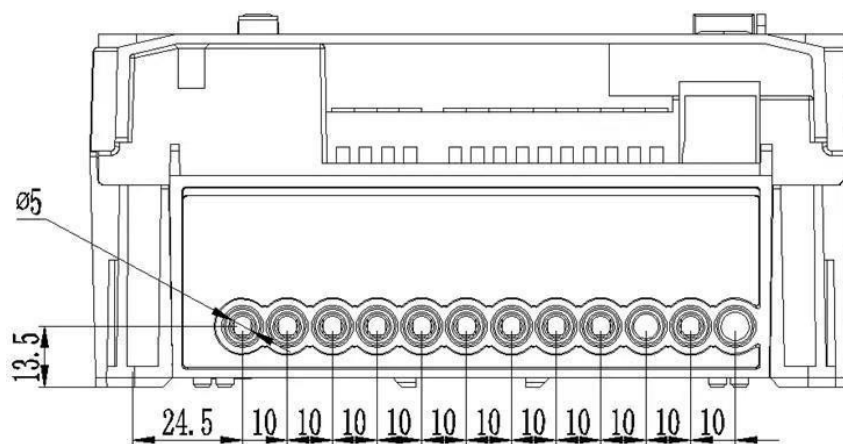


Рисунок 3.5-2. Расположение и размеры клемм для счетчика косвенного включения

Диаметр клемм составляет 5мм.

### 3.6. Схемы подключения (примеры)



#### Как найти соответствующие схемы

Схемы, имеющие отношение к установке, показаны на лицевой панели счетчика (входы/выходы) и на клеммной крышке (основное соединение).

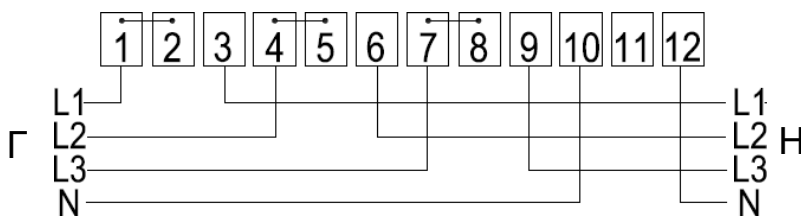


Рисунок 3.6-1 Диаграмма соединения для счетчика прямого включения

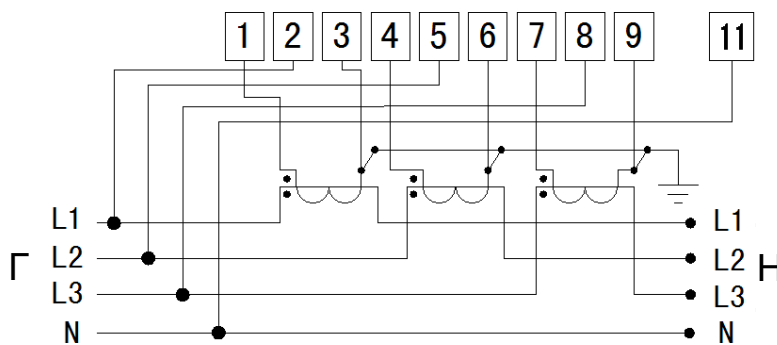


Рисунок 3.6-2. Диаграмма соединения для счетчика косвенного включения

## 4. Счетчики со встроенным дисплеем (Тип 2)

### 4.1. Корпус

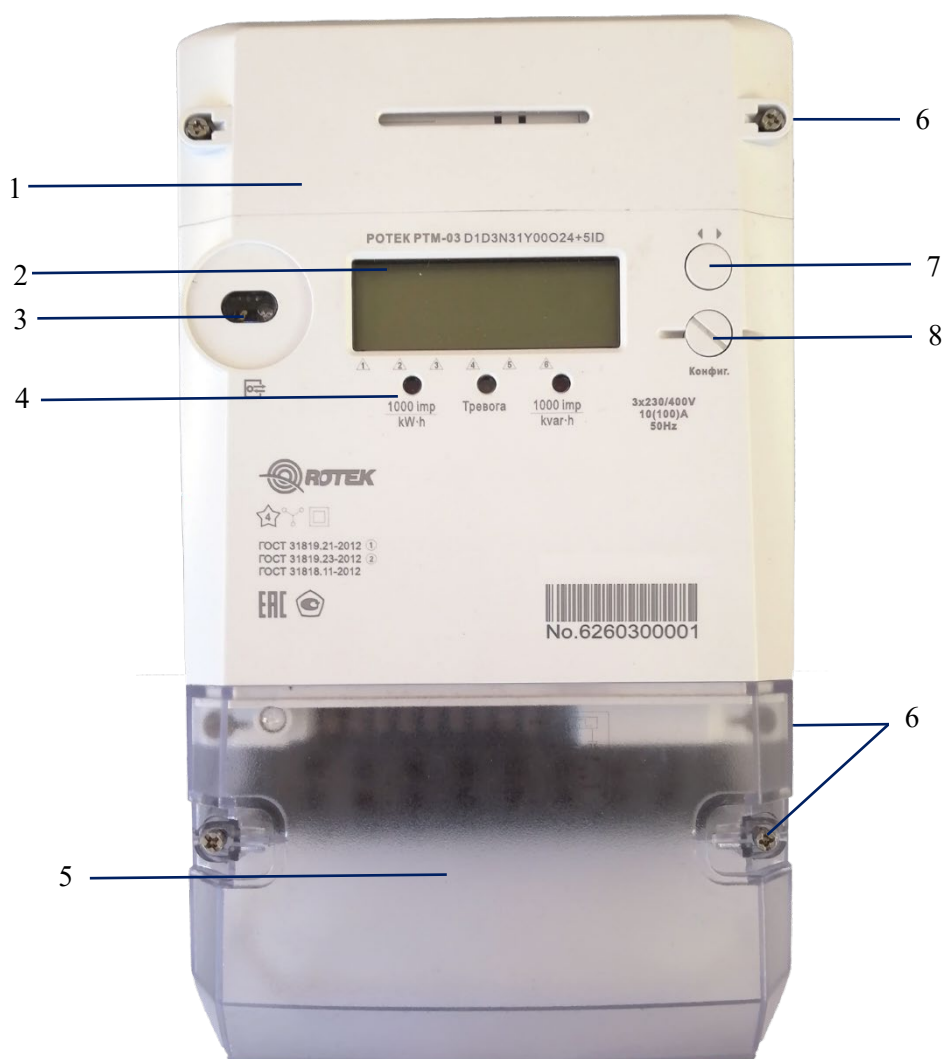


Рисунок 4.1 Счетчик в сборе с прозрачной терминальной крышкой

- 1 Крышка модульного отсека
- 2 Дисплей LCD
- 3 Оптический интерфейс
- 4 Выход LED (учет активной и реактивной энергии, сигнализация)
- 5 Терминальная крышка
- 6 Крепёжные винты
- 7 Клавиша управления дисплеем и реле
- 8 Кнопка блокировки реле

Корпус счетчика изготовлен из антистатического пластика (поликарбоната). LCD дисплей, клавиша прокрутки дисплея и управления реле, кнопка блокировки реле, оптические LED индикаторы и оптический порт расположены на лицевой панели прибора в зоне постоянного доступа (вне пространства под терминальной крышкой).

## 4.2. LCD дисплей <sup>1</sup>

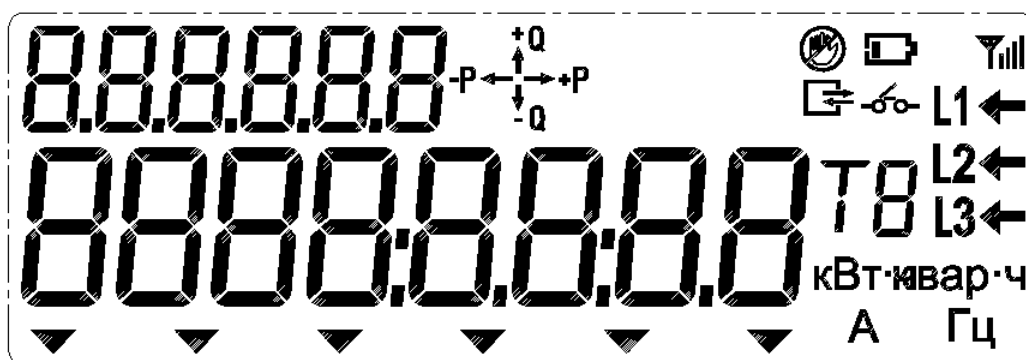


Рисунок 4.2. LCD дисплей.

### 4.2.1. Описание LCD дисплея<sup>1</sup>

Таблица 4.1. Описание символов LCD дисплея

Символ	Описание
88888888	Основная область индикации: показания энергии, мощности, времени, даты и др. измеряемых величин.
888888	Индикатор OBIS-кода
	Индикация связи (текущего обмена данными) со счетчиком
кВт·ч квар·ч А Гц	Единицы измерения: кВт·ч, квар·ч, кВА·ч, А, Гц.
	Слева направо (6 треугольных указателей): 1: открытие крышки модульного отсека 2: открытие терминальной крышки 3: открытие корпуса прибора 4: воздействие магнитного поля 5: нарушение индивидуальных параметров качества электроэнергии 6: нарушение чередования фаз.
L1 ← L2 ← L3 ←	Стрелка справа от L1: ток фазы L1 реверсирован; Стрелка справа от L2: ток фазы L2 реверсирован; Стрелка справа от L3: ток фазы L3 реверсирован. Мигающий символ L1/L2/L3: перенапряжение либо провал напряжения в соответствующей фазе
T8	Текущий тариф (T1~T8)
	Квадрант Q1: активная мощность +, реактивная мощность +;

<sup>1</sup> Набор символов LCD дисплея и их назначение могут варьироваться в зависимости от года выпуска оборудования.

	Квадрант Q2: активная мощность -, реактивная мощность +;
	Квадрант Q3: активная мощность -, реактивная мощность -;
	Квадрант Q4: активная мощность +, реактивная мощность -;
	Низкий уровень заряда батареи
	Включена блокировка реле
	<i>Постоянно:</i> Реле управления нагрузкой разомкнуто; <i>Мигает:</i> Включение реле разрешено;
	<i>Постоянно:</i> Реле замкнуто; <i>Мигает:</i> Ошибка реле.
	Уровень сигнала GPRS/NB-IoT

Таблица 4.2. Базовый набор параметров, отображаемых на дисплее

Параметр	OBIS-код на дисплее
Серийный номер прибора	C.1.0
Время	0.9.1
Дата	0.9.2
Мгновенное напряжение фазы А	32.7.0
Мгновенное напряжение фазы В	52.7.0
Мгновенное напряжение фазы С	72.7.0
Мгновенный ток фазы А	31.7.0
Мгновенный ток фазы А	51.7.0
Мгновенный ток фазы А	71.7.0
Мгновенная активная мощность	1.7.0
Мгновенная реактивная мощность	3.7.0
Мгновенный коэффициент мощности	13.7.0
Мгновенная частота сети	14.7.0
A+ Суммарная активная энергия с накопительным итогом, импорт	1.8.0
A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт, тариф x	1.8.0
A- Суммарная активная энергия с накопительным итогом, экспорт	2.8.0
A- Активная энергия с накопительным итогом, экспорт, тариф x	2.8.x
R+ Суммарная реактивная энергия с накопительным итогом, импорт	3.8.0
R+ Реактивная энергия с накопительным итогом, импорт, тариф x	3.8.x
R- Суммарная реактивная энергия с накопительным итогом, экспорт	4.8.0
R- Реактивная энергия с накопительным итогом, экспорт, тариф x	4.8.x
Суммарная абсолютная активная энергия	15.8.0
Абсолютная активная энергия, тариф x	15.8.x
Число событий нарушения качества энергии	C.5.1

### 4.2.2. Отображение событий самодиагностики

Отображение событий самодиагностики является опциональным и настраивается при конфигурировании прибора. OBIS-код событий самодиагностики 97.97.0. При обнаружении неисправности на экран выводится сообщение в формате СБОЙ\_х. Описание обозначений приводится в Таблице 4.3.

Таблица 4.3. Сообщения самодиагностики

Описание	Сообщение	Приоритет
Ошибка в блоке памяти	СБОЙ_1	1
Ошибка встроенного ПО	СБОЙ_2	2
Ошибка в блоке вычисления и измерения	СБОЙ_3	3
Ошибка часов	СБОЙ_4	4
Ошибка дисплея	СБОЙ_5	5

### 4.3. Управление нагрузкой

Управление нагрузкой может осуществляться в одном из семи режимов:

Таблица 4.4. Режимы управления нагрузкой

Режим управления enum:	Отключение				Переподключение			
	Удаленное		Ручное	Локальное	Удаленное		Ручное	Локальное
	(b)	(c)	(f)	(g)	(a)	(d)	(e)	(h)
(0)	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	x	x	x	x	-	x	x	-
(2)	x	x	x	x	x	-	x	-
(3)	x	x	-	x	-	x	x	-
(4)	x	x	-	x	x	-	x	-
(5)	x	x	x	x	-	x	x	x
(6)	x	x	-	x	-	x	x	x

Режим «0» означает отсутствие управления нагрузкой (реле постоянно замкнуто).

Таблица 4.5. Таблица переходов между состояниями реле управления нагрузкой

Переход	Наименование	Описание перехода
a	Удаленное подключение	Изменяет состояние выключателя из «Отключено» во «Включено» без ручного вмешательства.
b	Удаленное отключение	Изменяет состояние выключателя из «Включено» в «Отключено» без ручного вмешательства.
c	Удаленное отключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» в «Отключено».
d	Удаленное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Разрешено включение».
e	Ручное подключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» во «Включено».
f	Ручное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Разрешено включение».
g	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Разрешено включение».
h	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» во «Включено».

Например, в Режимы 4, 5 в Таблице 4.4 счетчик может быть отключен удаленно по команде с системы ВУ, либо программно с одного из интерфейсов управления, либо при наступлении событий в соответствии с текущей конфигурацией прибора (таких как превышение ограничителей по мощности или току, несанкционированный доступ, воздействие магнитного поля и т.д.).

В Режиме 4 реле может включаться удаленно по команде с системы ВУ, либо вручную при помощи кнопки на корпусе прибора (п. 4.2.1), либо автоматически после прекращения действия события, которое привело к отключению реле.

В Режиме 5 удаленное включение переводит прибор в состояние «Включение разрешено»; при этом включение реле происходит только после нажатия кнопки на корпусе прибора.

#### 4.3.1. Управление реле с помощью клавиши

Отключение реле с помощью клавиши (переход (f) в Таблице 4.5) разрешено в Режимы 1, 2, 5.

Включение реле с помощью клавиши (переход (e) в Таблице 4.5) разрешено в Режимы 1-6.


Для переходов реле между состояниями «Включено» и «Включение разрешено» необходимо нажать клавишу управления на корпусе прибора (1 на Рис.4.2) и удерживать ее в нажатом состоянии более 3 сек.

#### 4.3.2. Кнопка блокировки реле

Пломбируемая кнопка на корпусе прибора (8 на Рис.4.1) предназначена:

- а) для фиксации реле в текущем состоянии;
- б) для исключения возможности управления реле по команде с любого из интерфейсов прибора, либо срабатывания реле в результате наступления каких-либо событий.

Блокировка реле осуществляется при помощи нажатия кнопки блокировки на корпусе прибора.

О включенном состоянии блокировки свидетельствует наличие символа  на дисплее прибора. Для разблокировки реле необходимо повторно нажать кнопку блокировки. При переходе реле в разблокированное состояние символ на дисплее погаснет.

Функция по дистанционному ограничению/отключению и включению нагрузки посредством встроенного коммутационного аппарата (реле) в т.ч. путем его фиксации в положении «отключено». В приборе учета электроэнергии предусмотрена возможность установки и смены пароля доступа к функционалу дистанционного ограничения/ отключения и включения нагрузки (в соответствии с требованиями действующей редакции стандарта ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными»). Также в приборе учёта электроэнергии предусмотрен алгоритм включения коммутационного аппарата, только после разрешения оператора системы.

Также предусмотрена возможность физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного коммутационного аппарата (реле), используемого для полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии, приостановления или ограничения предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой). Реализация физической (аппаратной) блокировки сопровождается процессом опломбирования самого элемента блокировки, либо отсека, из которого осуществляется доступ к нему.

Прибор учета имеет следующие настраиваемые режимы реле:

- управление нагрузкой с верхнего уровня;
- полуавтоматическое управление нагрузкой;
- возможность отключения при превышении заданного предела потребленной активной мощности;
- возможность отключения при воздействии магнитным/ электромагнитным полем более 150 мТл;
- возможность отключения при срабатывании электронных пломб;
- возможность отключения при превышении заданного предела небаланса токов в фазном и

нулевом проводах;

- программируемый предел на отключение при перенапряжении;
- программируемый предел на отключение при превышении максимального тока;
- программируемый предел на отключение при превышении допустимой температуры внутри корпуса (предельного для данного типа ПУ).



### 4.4. Размеры

Внешний вид и общие габариты счетчика:

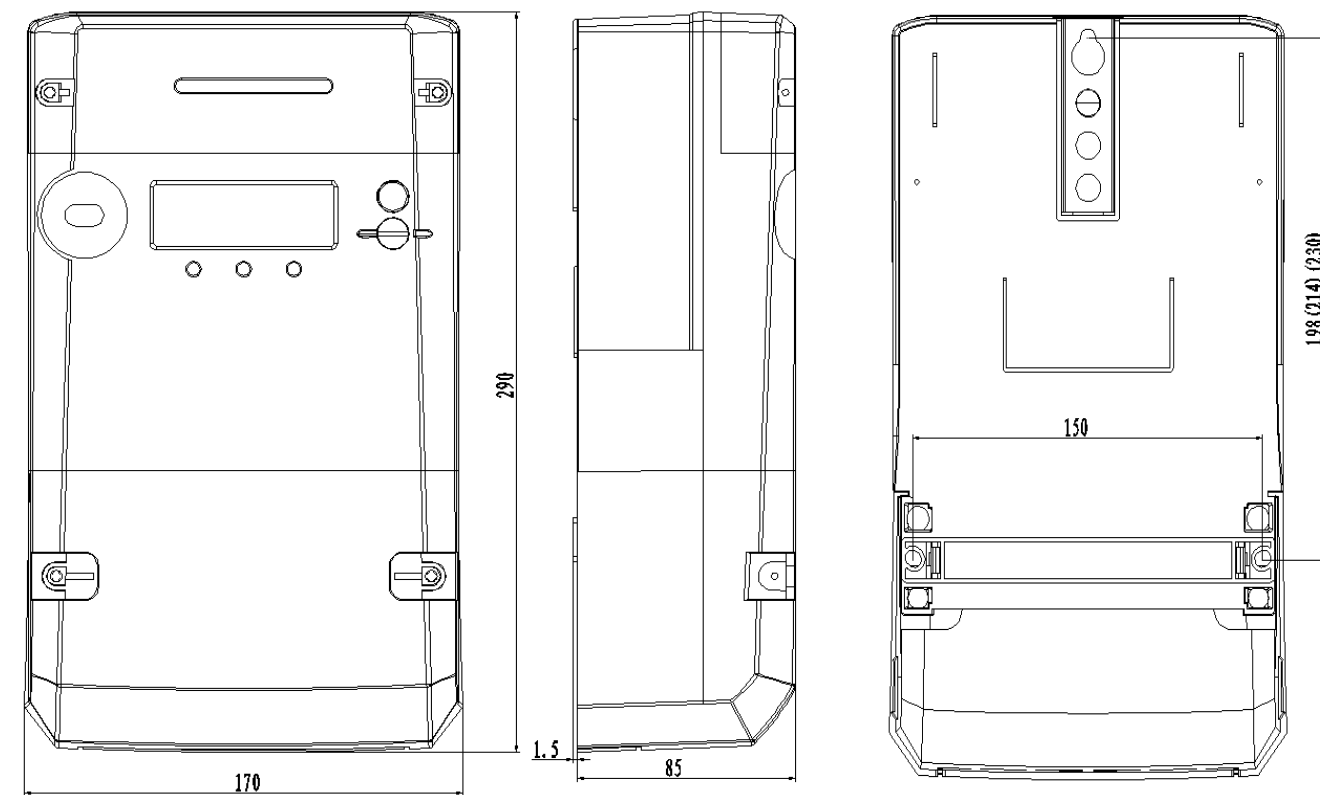
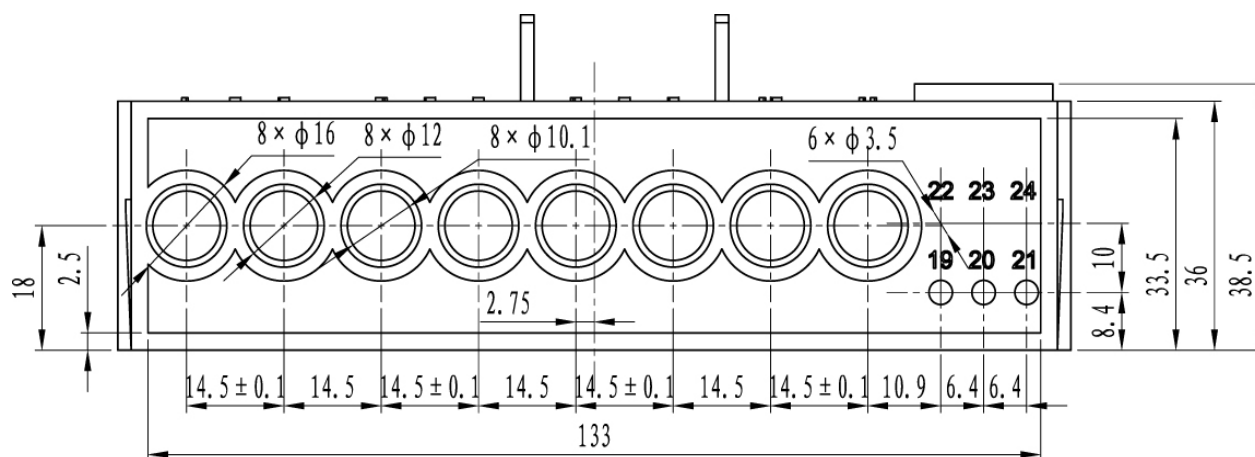
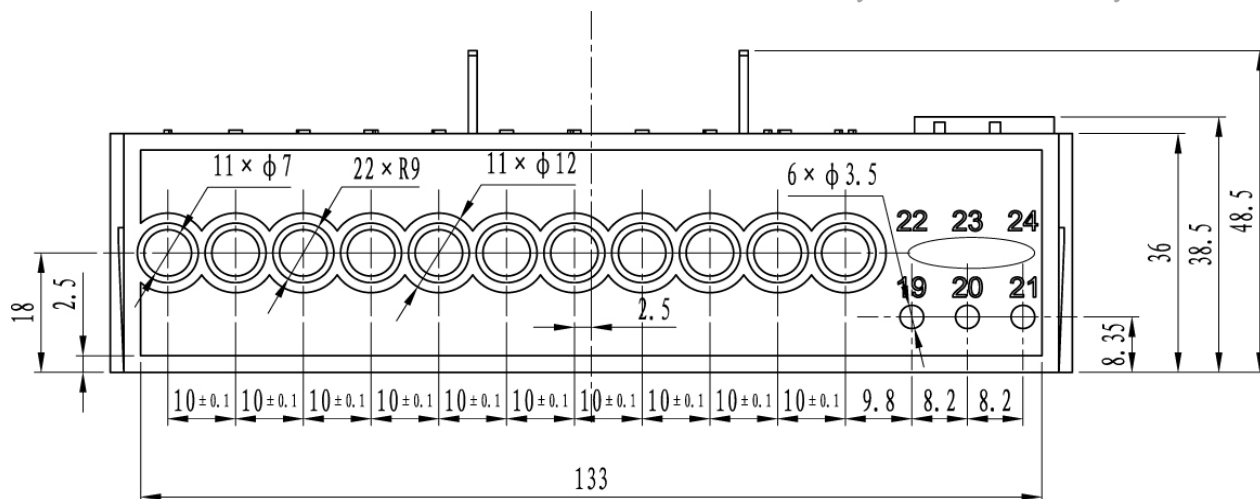


Рисунок 4.3. Габариты и установочные размеры счетчика

### 4.5. Силовые контакты



а) Счетчик прямого включения



б) Счетчик трансформаторного включения

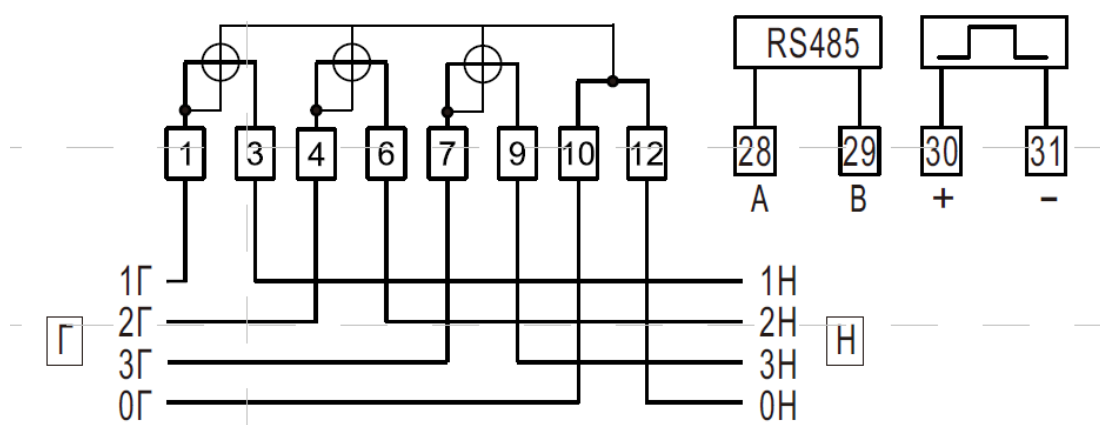
Рисунок 4.4. Расположение и размеры клемм для счетчиков прямого (а) и трансформаторного (б) включения

#### 4.6. Схема подключения

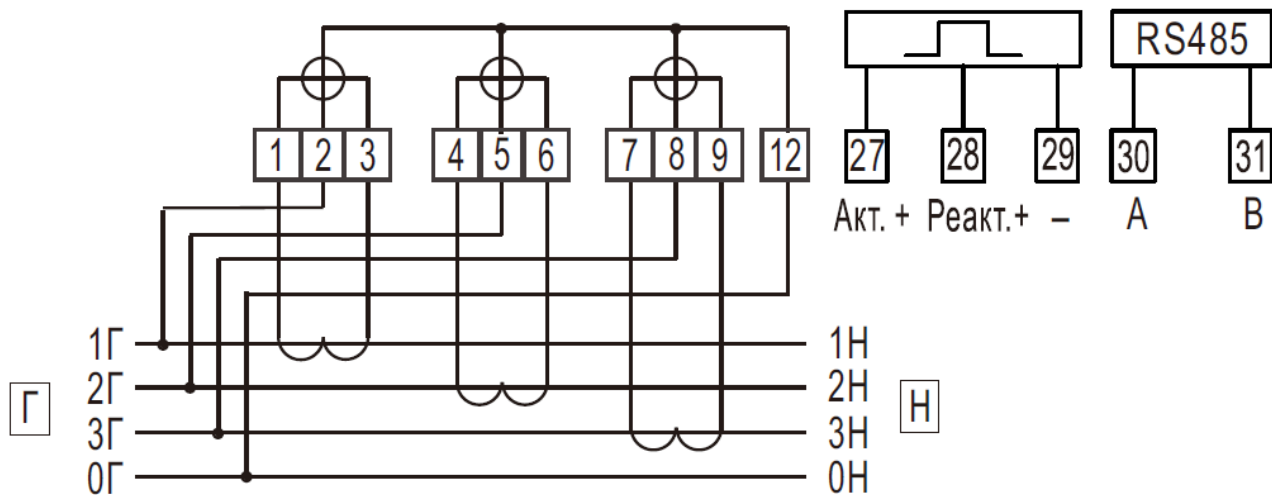


##### Как найти соответствующие схемы

Типовая схема подключения к силовой сети приведена на лицевой панели и терминальной крышке счетчика.



а) Прямое включение



б) Трансформаторное включение (через трансформаторы тока)

Рисунок 4.5. Схемы подключения к силовой сети счетчиков прямого (а) и трансформаторного (б) включения.

## 5. Счетчики с выносным дисплеем (сплит-исполнение)

### 5.1. Корпус

Счетчики **РОТЕК РТМ-03** в сплит-исполнении содержат в названии литеру «С» (пример представлен на *Рис. 5.1*).



*Рисунок 5.1 Внешний вид счетчика РТМ-03 в сплит-исполнении.*

- 1 *Последние шесть цифр серийного номера прибора*
- 2 *Код названия прибора*
- 3 *Номинальные параметры подключения (напряжение, сила тока, частота)*
- 4 *Постоянная импульса испытательного светодиода (LED) и указание класса точности для измерения активной и реактивной энергии*
- 5 *Схема подключения силовых проводов*
- 6 *Штриховой код*
- 7 *Прозрачная терминальная крышка*

Прибор рассчитан на наружную эксплуатацию и имеет степень пыле- и влагозащищенности **IP64**. Счетчик устанавливается на опоре линии электропередачи с подключением к отводящим силовым проводам, по которым ток поступает к потребителю. В креплении также предусмотрена возможность настенного монтажа.

Для визуального считывания информации используется дистанционное индикаторное устройство (выносной дисплей), устанавливаемое в помещении потребителя. Связь выносного дисплея со счетчиком осуществляется по радиоканалу.

Материал корпуса устойчив к внешним климатическим воздействиям, включая воздействие прямых солнечных лучей, и к возгоранию.

Все электрические клеммы и оптические выходы расположены в нижней части счетчика под прозрачной терминальной крышкой (*Рис. 5.2*)

## 5.2. Контактная панель

Панель контактов расположена в нижней части прибора под прозрачной терминальной крышкой.

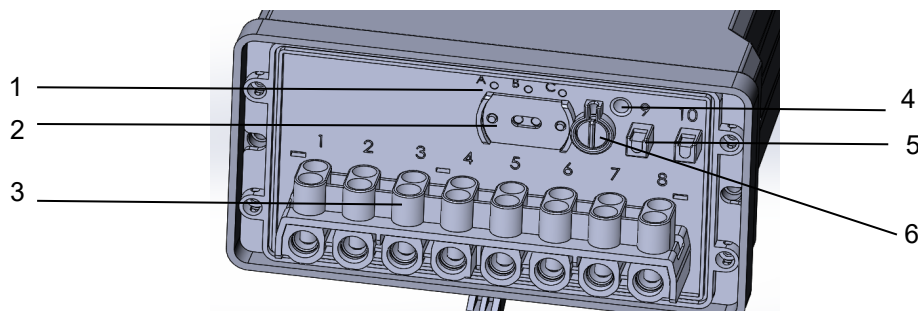


Рисунок 5.2 Расположение выводов и контактов счетчика РТМ-03 в сплит-исполнении.

- 1 Оптические LED индикаторы:  
*A – числа импульсов активной энергии*  
*B – текущего состояния (работоспособности) прибора*  
*C – числа импульсов реактивной энергии*
- 2 Оптопорт
- 3 1 – 8 Контакты подключения силовых проводов
- 4 Кнопка датчика вскрытия клеммной крышки (электронная пломба)
- 5 9, 10 Контакты зарезервированы
- 6 Аппаратная кнопка блокировки реле управления нагрузкой с возможностью опломбирования.

## 5.3. Схема подключения к силовой сети



### Как найти соответствующие схемы

В счетчиках сплит-исполнения схемы, имеющие отношение к установке, показаны на лицевой панели счетчика.

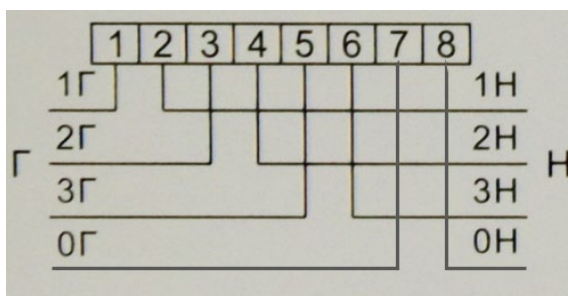


Рисунок 5.3. Диаграмма подключения счетчика к силовой сети

## 5.4. Внешнее индикаторное устройство

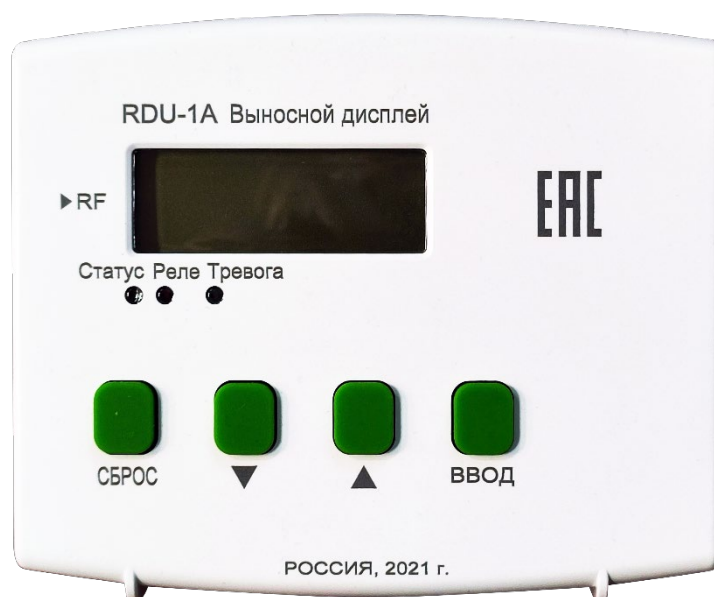
### 5.4.1. Описание

Внешнее индикаторное устройство (выносной дисплей) предназначено для удаленной связи с счетчиком РОТЕК РТМ-03 в сплит-исполнении. Устройство обеспечивает выполнение следующих функций:

- Отображение активной энергии, с минимальным значением 0,01 кВт ч.
- Отображение мгновенных значений тока и напряжения.
- Связь со счетчиком по радиointерфейсу.
- Считывание данных со счетчика при помощи клавишного управления.
- Отображение данных на LCD экране с белой подсветкой.
- Включение реле (при получении команды от ИВК ВУ).

Устройство питается от 2-х батарей ААА, либо от порта питания микро-USB (опция)

Внешний вид индикаторного устройства представлен на *Рис. 5.4*.



*Рисунок 5.4. Внешний вид индикаторного устройства*

5.4.2. Дисплей

5.4.3. Основная схема

На Рисунке 5.5 показаны все возможные варианты индикации на дисплее.

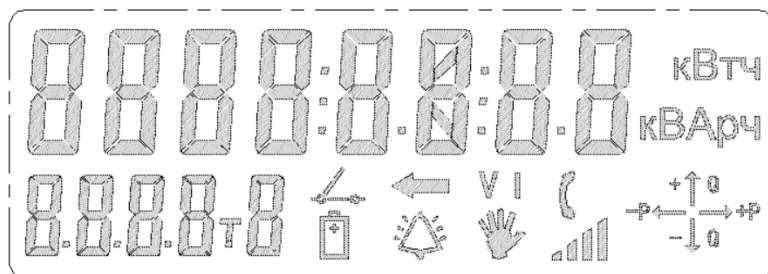


Рис. 5.5 Конструкция индикаторного устройства, LCD дисплей.

5.4.4. Символы дисплея<sup>2</sup>

Таблица 5.2.

Символ	Описание
	Область отображения данных
кВтч кВАрч	Единицы измерения.
	Индикация направления потока мощности, либо выхода вводимых данных за пределы экрана.
	Диаграмма потока мощности
	Индикатор сигнала тревоги.
	Индикатор несанкционированного вскрытия прибора.
	Индикатор установления связи со счетчиком.
	Индикация статуса реле.
T 8	Номер тарифа.
	Область отображения коротких OBIS кодов.
	Индикатор низкого уровня заряда батареи.
	Индикатор уровня сигнала GPRS.

<sup>2</sup> Набор символов LCD дисплея и их назначение могут варьироваться в зависимости от года выпуска оборудования.

### 5.4.5. Режимы работы индикаторного устройства

Внешнее индикаторное устройство может питаться от внешней сети при помощи адаптера микро-USB, либо работать автономно с питанием от двух батареек ААА.

Устройство поддерживает 3 режима работы: режим энергосбережения, режим прокрутки и режим отображения параметров при помощи ввода трехзначных кодов.

Режим энергосбережения используется при питании от батарей. В режиме прокрутки участвуют две клавиши: “←” для выбора группы прокрутки, и “↵” для выбора элемента внутри группы. В Таблице 5.3 приводится список параметров, отображаемых внутри групп прокрутки.

Таблица 5.3.

№	Параметр	OBIS-код	Класс/Атрибут
<b>Группа 1, Энергетические параметры</b>			
1	Время (захвата)		
2	Дата (захвата)		
3	A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт	1.0.1.8.0.255	3/2
4	A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт, на конец последнего расчетного периода	1.0.98.1.0.255.	
5	A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт, тариф 1	1.0.1.8.1.255	3/2
6	A+ Активная энергия с накопительным итогом на конец последнего расчетного периода, импорт, тариф 1	1.0.98.1.0.255.	
7	A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт, тариф 2	1.0.1.8.2.255	3/2
8	A+ Активная энергия с накопительным итогом на конец последнего расчетного периода, импорт, тариф 2	1.0.98.1.0.255.	
9	A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт, тариф 3	1.0.1.8.3.255	3/2
10	A+ Активная энергия с накопительным итогом на конец последнего расчетного периода, импорт, тариф 3	1.0.98.1.0.255.	
11	A+ Активная энергия с накопительным итогом, импорт, тариф 4	1.0.1.8.4.255	3/2
12	A+ Активная энергия с накопительным итогом на конец последнего расчетного периода, импорт, тариф 4	1.0.98.1.0.255.	
13	R+ Реактивная энергия с накопительным итогом, импорт	1.0.3.8.0.255	3/2
14	Лимит мощности до отключения нагрузки	0.0.17.0.0.255	71/3
<b>Группа 2, параметры сети</b>			
1	Мгновенная активная мощность	1.0.1.7.0.255	3/2
2	Мгновенная реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	3/2
3	Полная мощность	1.0.9.7.0.255	3/2
4	Частота сети	1.0.14.7.0.255	3/2
5	Коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255	3/2
6	Напряжение (для 1-фазных счетчиков)	1.0.12.7.0.255	3/2
7	Ток фазы (для 1-фазных счетчиков)	1.0.11.7.0.255	3/2
8	Дифференциальный ток (для 1-фазных счетчиков)	1.0.91.7.131.255	3/2
9	Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	3/2
10	Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	3/2
11	Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	3/2
12	Ток фазы А	1.0.31.7.0.255	3/2
13	Ток фазы В	1.0.51.7.0.255	3/2
14	Ток фазы С	1.0.71.7.0.255	3/2



Таблица 5.4.

<b>№.</b>	<b>Item-Ru</b>	<b>Ru-display</b>
1	Режим ожидания при использовании внешнего ИП	СОН
2	Режим энергосбережения при использовании батареи	ЭНГ-СБЕР
3	Отказ короткого кода	HE7-cod
4	Ошибка короткого кода	СБОУ-cod
5	Ошибка EEPROM	СБОУ-EEP
6	Ошибка реле	СБОУ-РЕЛ
7	Ошибка тактового генератора	СБОУ-ГЕН
8	Ошибка батареи	СБОУ-БА
9	Ошибка модели измерения	СБОУ-uEP
10	Обратный ток	ОБР-I
11	Провал напряжения	ПРО-U
12	Перенапряжение	ПЕР-U
13	Открыта терминальная крышка	НАР -7EP
14	Перегрузка по мощности	ПЕРГР-P
15	Сильное магнитное поле	НАР-uAGH
16	Ошибка в нулевом проводе	СБОУ-0
17	Открыт корпус	НАР-СЧЕ
18	Небаланс токов	НЕБЛ-I
19	Перегрузка по току	ПЕРГР-I
20	Напряжение за пределами	ПОРОГ-U
21	Небаланс напряжений	НЕБЛ-U
22	Изменение чередования фаз	ЧЕР-ПОС
23	Цепь напряжения разомкнута	HE7-U
24	Цепь тока разомкнута	HE7-I

## 5.5. Интерфейсы

### 5.5.1. Оптический интерфейс

Оптический интерфейс расположен на терминальной панели и служит для локального подключения к устройству по протоколу IEC62056-21 E. Оптический порт защищен прозрачной клеммной крышкой.

### 5.5.2. Интерфейсы для удаленного подключения

На плате счетчика имеется универсальный порт для подключения коммуникационных модулей (дочерних плат) с поддержкой различных технологий связи:

- GSM/GPRS (850/900/1800/1900 МГц),
- NB-IoT (B3/B5/B8/B20/B28)
- RF433, RF868 mesh,
- G3PLC, G3PLC+RF868 mesh,
- LoRaWAN (860-925 МГц),
- Wi-SUN mesh (868 МГц).

В модулях GSM/GPRS предусмотрена возможность использования двух SIM карт (различных операторов связи) с поддержкой автоматического переключения при потере связи по одному из каналов.

Доступные форматы SIM-карт – 2FF / SIM-chip / eSIM.

## 5.6. Инсталляция оборудования

На Рис. 5.7 приведены габаритные размеры счетчика РОТЕК РТМ-03 С.

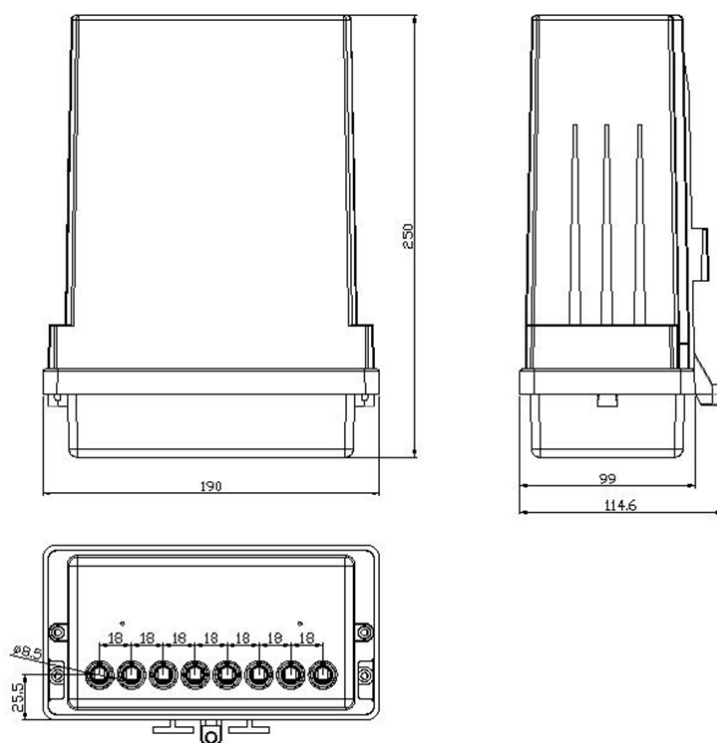


Рисунок 5.7. Размеры счетчика РОТЕК РТМ-03 С

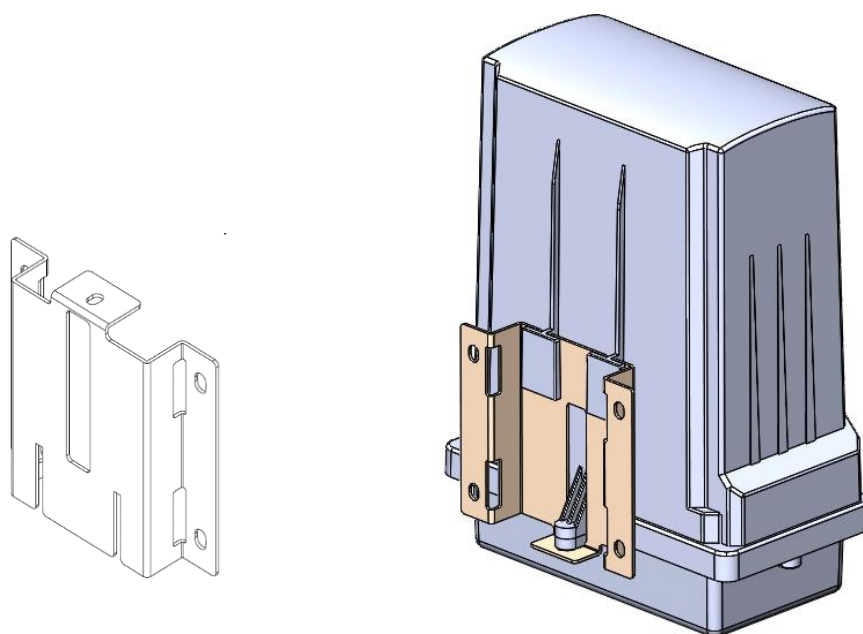


Рисунок 5.8. Металлический держатель для крепления на опоре и настенного монтажа

Устройство допускает крепление на опору с круглым либо прямоугольным сечением, либо настенный монтаж.

Крепление на опору.

1. Вначале при помощи бандажной металлической ленты на опору крепится металлический держатель (Рис. 5.8).
2. Затем на держатель устанавливается счетчик, который фиксируется болтом в нижней части держателя.

Настенный монтаж.

1. Вначале при помощи четырех отверстий на стену крепится металлический держатель.
2. Затем на держатель устанавливается счетчик, который фиксируется болтом в нижней части держателя.

При фиксации счетчика в держателе возможна установка дополнительной пломбы на болте крепления.

### **5.7. Подключение питания**

Подключение питания осуществляется аналогично тому, как описано в **Главе 6**.

## 6. Установка



### Нельзя касаться деталей под напряжением

Не прикасайтесь к деталям под напряжением. Опасность может возникнуть из-за электрических установок под напряжением, к которым подключены счетчики. Прикосновение к токоведущим частям опасно для жизни. Вся информация о безопасности должна строго соблюдаться.

---



### Условия окружающей среды для установки счетчика:

- Счетчик предназначен для установки в помещении.
  - Счетчики предназначен для работы в условиях влажности без конденсации.
  - Место установки должно соответствовать требованиям класса защиты устройства (IP54) и диапазона рабочих температур (-40... + 70 °С). Не устанавливайте устройство на стенах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей. При необходимости используйте специальный шкаф или козырек для защиты корпуса от прямых солнечных лучей (шкаф не входит в комплект поставки).
- 

### 6.1. Введение

При установке и вводе в эксплуатацию устройства необходимо выполнить следующие условия:

- Работы, описанные ниже, должны выполняться только технически квалифицированными и обученными людьми.
- Персонал обязан ознакомиться с правилами техники безопасности и соблюдать эти правила.
- Необходимо строгое соблюдение условий, содержащихся в разделе 2 «Безопасность», в частности правил техники безопасности,
- Перед началом работы убедитесь в наличии всех необходимых материалов и средств.

## 6.2. Перед установкой

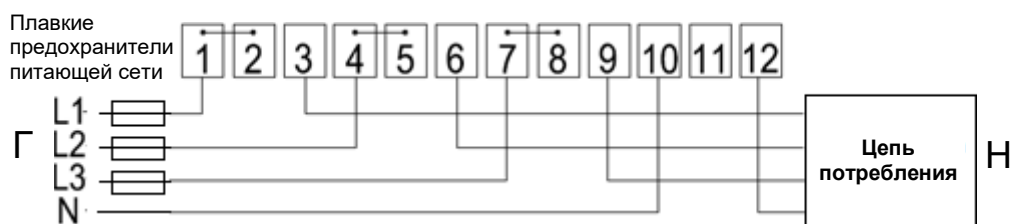


Рисунок 6.1-1 Подключение 3-х фаз и нейтрали для счетчика прямого включения

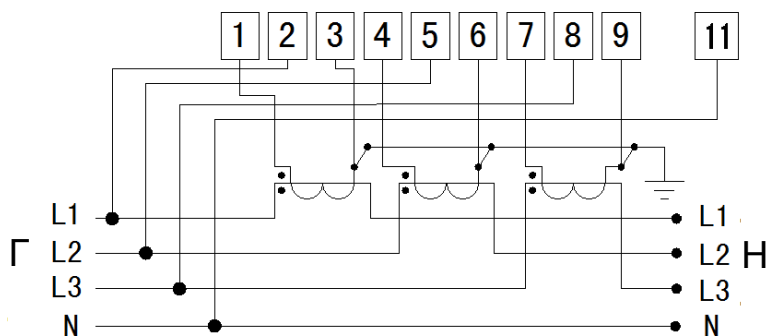


Рисунок 6.1-2 Подключение 3-х фаз и нейтрали для счетчика трансформаторного включения



### Опасное напряжение на проводах

Соединительные провода в месте установки должны быть не наэлектризованными при монтаже счетчика. Прикосновение к частям под током является опасным для человека. Следует выключить вводной автомат или рубильник до завершения работы

### 6.3. Монтаж



#### Соблюдение инструкции по безопасности

Перед началом монтажа прибора прочитайте и строго соблюдайте общие правила техники безопасности, приведенные в разделе 5.2 «Перед установкой».

Счетчик должен быть установлен в шкаф учёта электроэнергии или аналогичном устройстве, предназначенном для этого, как указано ниже (так же см. разделе 3.4 "Размеры"):

1. Найти правильное место для счетчика. Обеспечить удобство монтажа в соответствии с ПУЭ.
2. Определите желаемую форму крепления (открытый или закрытый монтаж счетчика).
3. Установить монтажное отверстие крепления счетчика в правильное положение, см Рис. 6.2.



Рисунок 6.2 Положения монтажного отверстия

4. Проверьте, находятся ли соединительные провода под напряжением, используя фазовый тестер или универсальный измерительный прибор.
5. Просверлите 3 отверстия.
6. Откройте уплотнительные кожухи винта и отвинтите клеммную крышку счетчика.
7. Закрепите счетчик 3 крепежными винтами на монтажной поверхности.
8. Подключите подводящие провода фазных напряжений и нейтрали к соответствующим входным и выходным клеммам, как показано в разделе 6.4 "Подключение".

## 6.4. Подключение



### Соблюдение инструкции по безопасности

Перед началом подключения счетчика ознакомьтесь и строго соблюдайте общие правила техники безопасности, приведенные в разделе 6.2 «Перед установкой». Счетчик должен быть установлен в соответствии с описанием в разделе 5.3 «Монтаж», прежде чем он будет подключен.

### 6.4.1. Подключение силовых проводов

6.4.1.1. Обрежьте фазные и нейтральный соединительные провода до необходимой длины и зачистите их концы. Изоляция провода должна быть вплоть до выемки клеммы, то есть не должно быть видно оголённой части провода над кромкой клеммы. При необходимости зачищенная часть провода должна быть укорочена.

6.4.1.2. Если в качестве линии соединения фазы и нейтрали используется многожильный провод, он должен быть подключен через наконечник.

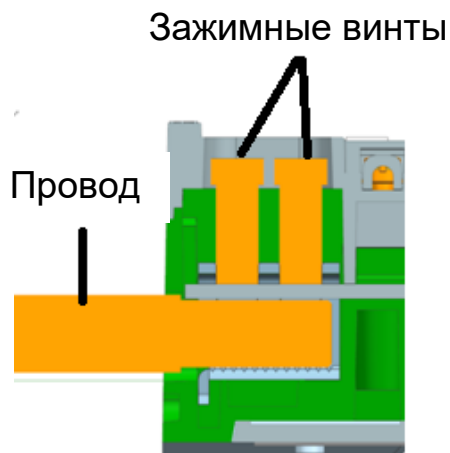


Рисунок 5.3-1 Фазовая клемма

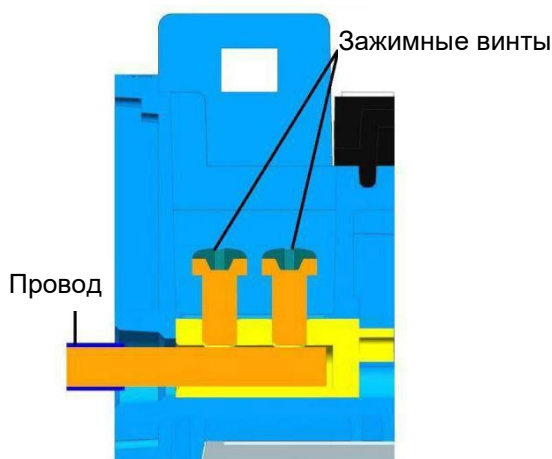


Рисунок 6.3-2 Фазовая клемма

6.4.1.3. Вставьте соединительные провода фазы и нейтрали в соответствующие клеммы (клеммы



пронумерованы, как показано на схеме соединений) и надежно затяните винты клемм.

6.4.1.3.1. Для проводов с малым сечением проводника (счётчик прямого включения  $\leq 35 \text{ мм}^2$ , счётчик трансформаторного включения  $\leq 12 \text{ мм}^2$ ) зачищенный провод должен быть аккуратно размещен в середине клеммы, чтобы она не могла сдвигаться вбок при затягивании клеммных винтов. При затягивании винта клеммы, убедитесь, что зачищенный провод находится в отверстии клеммы под винтом.

6.4.1.3.2. Рекомендуется прозвонить с помощью тестера начало и конец соответствующих проводников, чтобы гарантировать, что нужный потребитель подключен к выходу счётчика.



**Потери мощности из-за недостаточного завинчивания винтов**

Ненадлежащее затягивание винтов клемм может привести к потере мощности и нагреву.

---



**Не пытайтесь выдернуть провод с завинченными клеммами**

Не пытайтесь выдернуть провод с завинченными клеммами, это может повредить клеммы.

---

### 6.4.2. Подключение клемм ввода и вывода

**Избегайте любого контакта проводов ввода и вывода с сетевыми клеммами.**



Входы и выходы обычно представляют собой изолированные цепи или цепи системы слабых токов. Избегайте любого контакта входных и выходных проводов с фазными клеммами путем правильного расположения проводов под клеммной крышкой. Убедитесь, что входные и выходные провода не зажаты и не повреждены вблизи клемм подключения фаз.

Соединить соответствующие провода с релейными выходами, каналом Р1 и интерфейсом М-Bus (по необходимости).

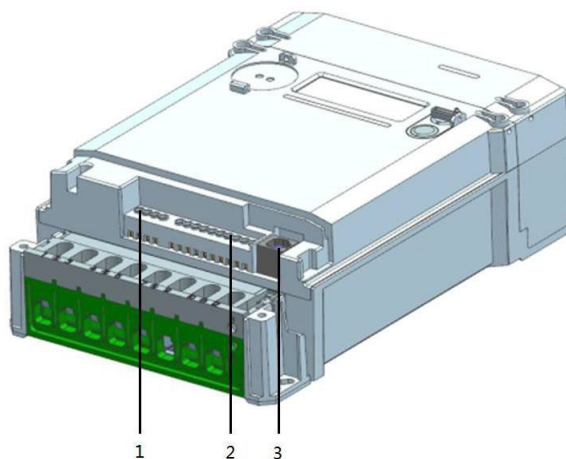


Рисунок 6.4-1 Расположение клемм ввод/вывод для счетчика прямого включения.

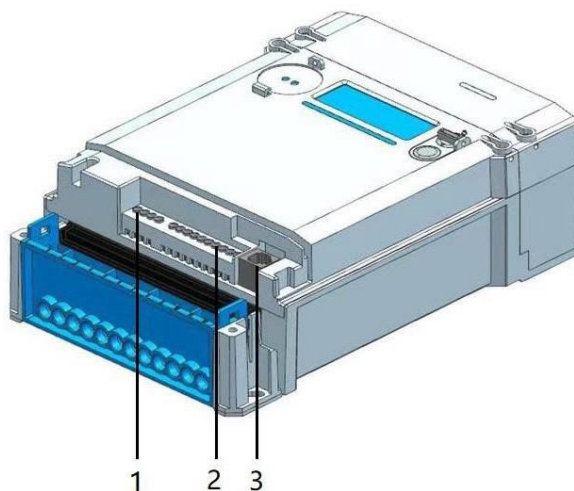


Рисунок 6.4-2 Расположение клемм ввода/вывода для счетчика косвенного включения

- 1 Релейный вывод 1: Разъёмы 23 и 24
- 2 M-Bus: Разъёмы 28 и 29 (опция)
- 3 Порт P1



**Релейные выходы должны быть защищены от перегрузки по току**  
 Выходы реле 1 должны быть защищены от перегрузки по току внешними предохранителями. Перегрузка по току выведет реле из строя!  
 Релейный выход 1: Максимальный ток 5А.

### 6.4.3. Проверка фазных и входных / выходных соединений

Перед вводом счетчика в эксплуатацию необходимо тщательно проверить выполнение следующих условий:

1. Установлен правильный счётчик (с корректным идентификационным номером) в точке измерения соответствующего потребителя.
2. Достаточно хорошо затянуты все упорные винты для фазных соединений и нейтрали.
3. Правильно подключены сетевые входы и выходы. Провод от дома или от вводного автомата (рубильника) должен быть на входе, провод счетчика к потребителю на выходе.
4. Нейтральный провод подключен к клеммам (счётчик прямого включения - клемма 10 и 12, счётчик косвенного включения - клемма 11).
5. Правильно подключены вспомогательные выходы (реле).

Далее:

Закрывать уплотнительную клеммную крышку и закрепить её винтом.

Проверить соответствие установки условиям, указанным в разделе 5.5 "Ввод в эксплуатацию и проверка работоспособности".

### 6.5. Ввод в эксплуатацию и проверка работоспособности.

Установленный счетчик должен быть введен в эксплуатацию и проверен следующим образом:

1. Включить вводной автомат. Счетчик включен.
2. Проверить дисплей (информации об ошибках должна отсутствовать), на котором отображаются показания напряжения и потребления электроэнергии.
3. Подключить нагрузку и убедиться, что индикатор выхода начал мигать.
4. Проверить правильность измерения счетчиком. Индикаторы и их функции приведены в разделе 6.1 "Индикация".
5. Проверить наличие индикации сигнала 4G, при необходимости установите внешнюю антенну.
6. Выполните процесс настройки для необходимых устройств связи (подключенных устройств M-Bus), как описано в разделе 5.6 «Установка устройств связи» (при необходимости).
7. Убедитесь, что реле замкнуто (см. *Индикацию состояния реле на дисплее*), в противном случае нажмите клавишу индикации.
8. В случае успешной установки опломбируйте счётчик.

## 6.6. Установка устройств связи

Удаленные и локальные устройства связи могут быть установлены с использованием оптического интерфейса.

### 6.6.1. Проводная связь M-Bus

#### 6.6.1.1 Монтаж проводных устройств M-Bus

1. Передать команду об установке с помощью ПО (путь ПО: Write\M-Bus configure\M-Bus client\M-Bus client channel 1-4\slave install)
2. Открыть параметр "M-Bus device ID1 channel 1-4" (Канал 1-4 устройства M- Bus ID1), наличие данных обозначает успешную установку (для счетчиков воды и газа можно проверить LCD, см. 6.1.2).

#### 6.6.1.2 Демонтаж проводных устройств M-Bus

3. Передать команду о демонтаже с помощью ПО (путь ПО: Write\M-Bus configure\M-Bus client\M-Bus client channel 1-4\slave deinstall)
4. Открыть параметр "M-Bus device ID1 channel 1-4"(Канал 1-4 устройства M- Bus ID1), отсутствие данных обозначает успешную деинсталляцию (для счетчиков воды и газа можно проверить LCD, см. 6.1.2).

## 6.7. Демонтаж счетчика



### Отключение вводного автомата перед отсоединением

Соединительные провода в месте установки не должны находиться под напряжением при снятии счетчика.  
Прикосновение к токоведущим частям опасно для жизни.

---

Снять счетчик следующим образом:

1. Отключить напряжение и дисплей выключится.
2. Отвинтить винт уплотнительного клеммного кожуха.
3. Снять клеммную крышку.
4. Проверить отсутствие напряжения на соединительных проводах с помощью тестера. При наличии напряжения выключить вводной автомат.
5. Если необходимо, отсоедините провода от входов и выходов.
6. Отвинтить винты клемм фазных и нейтральных проводов с помощью надлежащего инструмента, и вынуть провода из клемм.
7. Отвинтить и снять счетчик.
8. Закрепить новый счетчик тремя крепежными винтами на монтажной поверхности.
9. Подсоединить счетчик согласно описанию в *разделе 5.4 "Подключение"* и следующих разделах.

## 7. Управление

### 7.1. Инициативный выход

В ПУ РОТЕК РТМ поддерживается функционал инициативного выхода в виде уведомления о событиях (сервис Event Notification), реализованного в форме UI сообщения, согласно Требованиям к информационной модели обмена данными ПАО «Россети» (спецификация СПОДЭС).

Устройство выступает в качестве инициатора связи с уровнем ИВК и отправляет уведомительные сообщения при наступлении таких событий, как:

- вскрытие клеммной крышки;
- воздействие сверхнормативным магнитным полем;
- перепараметрирование
- превышение максимальной мощности;
- отклонение от нормированного значения уровня напряжения.

Для реализации функционала инициативного выхода используются следующие объекты:

№	Наименование параметра	OBIS-код	Класс	Поле (метод)
58	Текущее состояние инициативного выхода	0.0.97.98.0.255	1	2
59	Фильтр инициативного выхода	0.0.97.98.10.255	1	2
60	Флаги инициативного выхода	0.0.97.98.20.255	1	2

На Рис. 7.5 представлены окна меню конфигурирования параметров инициативного выхода с использованием конфигурационной программы:

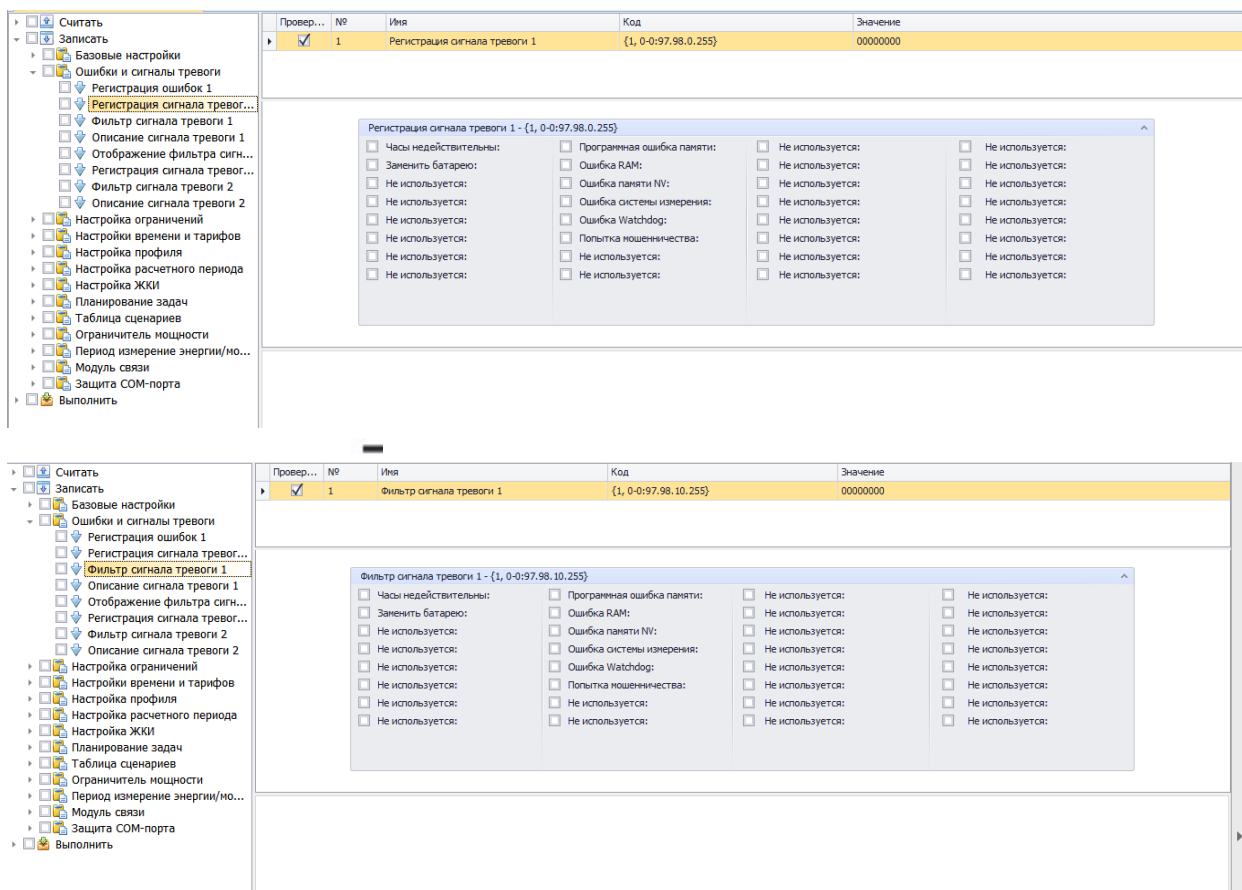


Рисунок 7.5 Конфигурирование параметров инициативного выхода

## 7.2. Ретранслятор (опционально)

Когда счетчики количеством более 1 соединяются совместно с помощью RS485 (А к А, В к В), соединить любой счетчик (по 485 интерфейсу) или установить модуль 2G/3G/4G можно на любом счетчике.

При этом показания могут быть считаны как со всех ПУ, так и с каждого по отдельности.

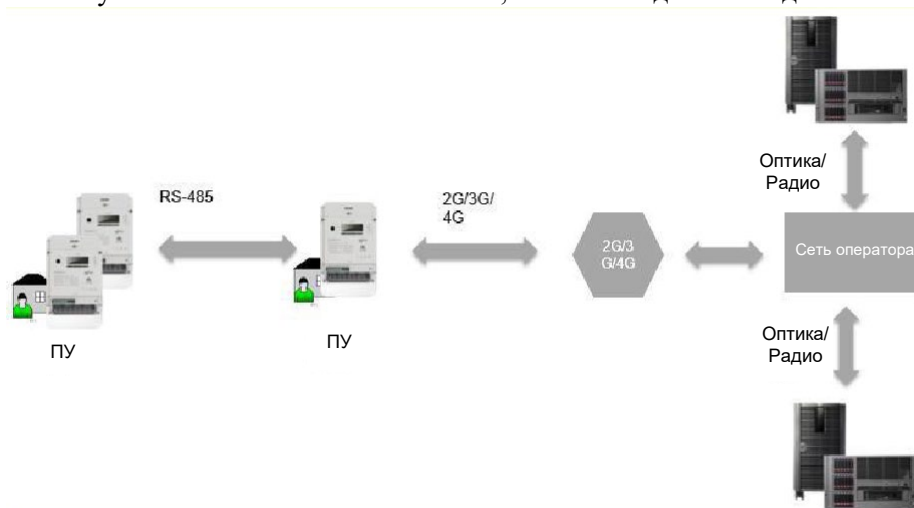


Рисунок 7.6 Схема ретрансляции

## 8. Обслуживание

### 8.1. Поиск неисправностей

Если счетчик работает неправильно, проверьте индикаторы ошибок и светодиод (см. Раздел 6.1 «Дисплей» для получения инструкций по использованию дисплея). Следующие пункты должны быть проверены в первую очередь, если есть проблемы в работе счетчика:

1. Имеется ли сетевое напряжение (проверьте индикацию счетчика)?
2. Установлена ли связь устройства по 2G/3G/4G/ PLC/RF?
3. Не превышена ли максимальная температура окружающей среды?
4. Имеются ли визуальные повреждения на счётчике?
5. Отображается ли код ошибки (код F.F.0 в списке индикации)? Коды ошибки приведены в разделе 8.2.1 "Коды ошибки".

#### 8.1.1. Коды ошибок

Счетчики РОТЕК РТМ-01 регулярно осуществляют внутреннюю самодиагностику. Обнаруженные ошибки делятся на категории, в зависимости от степени серьезности:

- Критические ошибки;
- Ошибки связи;
- Прочие ошибки;

**Критические ошибки** Критические ошибки указывают на серьёзные проблемы, при которых устройство всё еще сохраняет работоспособность.

Однако, данные, измеренные и сохраненные в счетчике, могут быть повреждены. Поэтому счетчики с критическими ошибками рекомендуется возвращать в сервисный центр.

**Ошибки связи** Ошибки связи носят временный характер и сохраняются в журнале ошибок. Они очищаются при восстановлении связи. Ошибки связи обычно не требуют замены счетчика.

**Прочие ошибки** Данные ошибки приводят к сохранению регистра F.F.0 в журнале ошибок. Счетчик при этом продолжает нормальную работу и обычно не требует замены.

### 8.1.1.1 Представление кодов ошибок

Коды ошибки разделяются на 4 группы, по 2 цифры по каждой группе.  
 Каждая цифра кода ошибки представляет 4 ошибки (т.е. 4 бита журнала ошибки). Состояние 4 битов показывается в виде шестнадцатеричного кода, т.е. одна цифра может показывать значения между 0 (без информации об ошибке) и F (вся информация о 4 ошибках).



#### Коды ошибки дополнены

Все ошибки показываются в виде шестнадцатеричного кода, поэтому отдельная ошибка может проявляться различным образом в зависимости от сочетания с другими ошибками.

#### Пример:

2 ошибки показываются

способом:

FF001000200

Прочие 2

ошибки

FF002000800

попадают:

Значение в регистре

FF0 03000A00

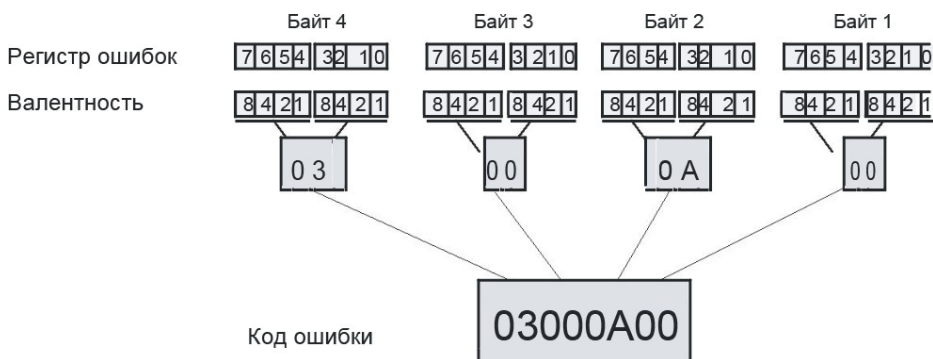


Рисунок 8.1 Индикация кодов ошибки



### 8.1.1.2 Определение ошибки

<b>F.F.0 00 00 00 01</b>	<p><b>Ошибка часов</b></p> <p>Назначение: Показывает неверное время и дату. Эта ошибка появляется после длительного перебоа в питании.</p> <p>Категория: Прочие ошибки</p> <p>Сброс: Данная ошибка исправится автоматически при повторной установке часов.</p>
<b>F.F.0 00 00 00 02</b>	<p><b>Замена батареи</b></p> <p>Назначение: Указывает, что напряжение батареи низкое, необходимо заменить батарею</p> <p>Категория: Прочие ошибки</p> <p>Сброс: Данная ошибка исправится автоматически при замене батареи.</p>
<b>F.F.0 00 00 01 00</b>	<p><b>Ошибка памяти программы</b></p> <p>Назначение: Ошибка контрольной суммы.</p> <p>Категория: Критическая ошибка</p> <p>Сброс: Ошибка не сбрасывается автоматически, регистр должен быть очищен посредством связи.</p>
<b>F.F.0 00 00 02 00</b>	<p><b>Ошибка RAM</b></p> <p>Назначение: Ошибка внутренней памяти программы (RAM)</p> <p>Категория: Критическая ошибка</p> <p>Сброс: Сброс ошибки невозможен, устройство необходимо заменить.</p>
<b>F.F.0 00 00 04 00</b>	<p><b>Ошибка доступа к энергонезависимой памяти</b></p> <p>Назначение: Ошибка доступа (физическая ошибка) к энергонезависимой памяти (флэш-память).</p> <p>Категория: Критическая ошибка</p> <p>Сброс: Ошибка не сбрасывается автоматически; журнал должен быть очищен посредством связи. Событие «Журнал ошибок очищен» инициируется. При повторении ошибки счетчик должен быть заменен.</p>
<b>F.F.0 00 00 08 00</b>	<p><b>Ошибка измерительной системы</b></p> <p>Назначение: Неисправность доступа к измерительной системе</p> <p>Категория: Критическая ошибка</p> <p>Сброс: Ошибка не сбрасывается автоматически; журнал должен быть очищен посредством связи. Событие «Журнал ошибок очищен» инициируется. При повторении ошибки счетчик должен быть заменен.</p>
<b>F.F.0 00 00 10 00</b>	<p><b>Ошибка по работе в дежурном режиме</b></p> <p>Назначение: указывает на недопустимую последовательность запуска</p>

Категория: Критическая ошибка  
 Сброс: Ошибка не сбрасывается автоматически; журнал должен быть очищен посредством связи. Событие «Журнал ошибок очищен» инициируется. При повторении ошибки счетчик должен быть заменен.

**F.F.0 00 01 00 00**

**Ошибка связи M-Bus канала 1**

Назначение: Ошибку доступа к ведомому устройству M-Bus на канале 1

Категория: Ошибки по связи

Повторная установка: Ошибка сбрасывается автоматически, при успешном сеансе связи.

**F.F.0 00 02 00 00**

**Ошибка связи M-Bus канала 2**

См. F.F.0 00 01 00 00

**F.F.0 00 04 00 00**

**Ошибка связи M-Bus канала 3**

См. F.F.0 00 01 00 00

**F.F.0 00 08 00 00**

**Ошибка связи M-Bus канала 4**

См. F.F.0 00 01 00 00

## 9. Вывод из эксплуатации и утилизация

### 9.1. Вывод из эксплуатации

Процедура отсоединения счетчика описана в разделе 5.7 «Демонтаж счетчика».

### 9.2. Утилизация



#### Переработка электронных отходов

Продукция не перерабатывается стандартным способом, следует применять профессиональный процесс переработки электронных отходов.

Компоненты, используемые для изготовления устройства, в основном можно разбить на составные части и отправить на соответствующую переработку или утилизацию. Когда продукт снят с эксплуатации, весь продукт должен быть отправлен на профессиональную электронную обработку отходов.

Окончательная обработка продукции и утилизация ее компонентов обязаны осуществляться согласно местным законам и правилам, выданным органами государственной власти, выполняющими окончательную переработку и утилизацию.

Компания РоТеК может предоставить более подробную информацию о воздействии продукции на окружающую среду по просьбе пользователя.



#### Правила утилизации и охраны окружающей среды

Следующие пункты служат общими руководящими указаниями и НЕ должны использоваться приоритетом перед местными законами по утилизации и охраны окружающей среды.

Компоненты	Утилизация
Печатная плата	Электронные отходы: передать заводам по утилизации
Металлические части	Сортировать и передать заводам по утилизации металлов.
Пластиковые компоненты	Сортировать и передать на повторную грануляцию при возможности.