

**СЧЕТЧИКИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ  
«ГРАН-ЭЛЕКТРО» СС-104**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СИФП 147.00.000 РЭ**

*Зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений  
Республики Беларусь под № РБ 11987-25*

*Сертификат об утверждении типа средств измерений  
Республики Беларусь № 18745 от 21.05.2025*

*Декларация о соответствии Евразийского экономического союза  
ЕАЭС № BY 11.01. ТР004 003.02 16424 от 07.05.2025*

*Декларации о соответствии техническому регламенту Республики Беларусь  
BY/112 11.01. ТР024 003.02 06959 от 05.05.2025  
BY/112 11.01. ТР024 003.02 07631 от 03.10.2025*



## Содержание

Введение.....	3
1 ОПИСАНИЕ и РАБОТА.....	3
1.1 Назначение изделия.....	3
1.2 Метрологические и технические и характеристики .....	3
1.3 Конструкция счетчиков .....	7
1.4 Комплект поставки .....	7
1.5 Структурная схема условного обозначения счетчиков .....	8
1.6 Устройство и работа .....	9
1.7 Клеймение и пломбирование.....	9
2 МОНТАЖ .....	11
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2 Указание мер безопасности .....	11
2.3 Подготовка к монтажу .....	11
2.4 Порядок установки.....	11
2.5 Ввод в эксплуатацию .....	12
3 РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	12
3.1 Описание работы счетчиков .....	12
3.2 Интерфейсы счетчиков.....	12
3.3 Описание реле управления нагрузкой .....	13
3.4 Импульсный испытательный выход .....	14
3.5 Параметры и данные, доступные к чтению / записи через интерфейсы связи.....	15
3.6 Тарифное расписание .....	15
3.7 Защита от несанкционированного доступа.....	15
3.8 Техническое обслуживание.....	16
4 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ .....	16
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	16
6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	17
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	17
Приложение А (справочное) Габаритные размеры счетчиков.....	18
Приложение Б (справочное) Перечень параметров и данных, доступных к считыванию и записи через последовательный порт .....	19
Приложение В (справочное) Схемы подключения счетчиков.....	20
Приложение Г (рекомендуемое) Места клеймения и пломбирования счетчиков .....	21
Приложение Д (рекомендуемое) Установка крышки зажимов .....	22

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на счетчики электрической энергии однофазные «Гран-Электро» СС-104 (далее – счетчики), соответствующие ТУ BY 100832277.028-2024 (далее – ТУ), предназначено для изучения счетчиков и содержит технические характеристики, описание устройства, конструкции, принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием счетчиков возможны отличия от настоящего описания, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности счетчиков.

Перед установкой счетчиков необходимо внимательно изучить настоящее РЭ.

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АСКУЭ - автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии;

ПС – паспорт;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТУ – технические условия.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Счетчики предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого или прямого и обратного направлений в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты.

1.1.2 Область применения – учет электрической энергии на объектах энергетики, на промышленных предприятиях и в коммунально-бытовой сфере.

1.1.3 Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (далее – АСКУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

1.1.4 Счетчики соответствуют ТУ BY 100832277.028-2024, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 12.2.007.0-75, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР 2018/024/BY.

1.1.5 По конструктивному исполнению счетчики выполнены в корпусе SPLIT и предназначены для наружной установки, в том числе и на опоры линий электропередач.

### 1.2 Метрологические и технические характеристики

1.2.1 Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные характеристики

Наименование	Значение
Класс точности при измерении активной энергии	1 по ГОСТ 31819.21-2012 или 0,5 по ТУ (см. таблицу 2)
Класс точности при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 или 2
Номинальное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$ , В	230
Установленный рабочий диапазон напряжений переменного тока при измерении активной и реактивной энергии, В	от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{ном}}$
Предельный рабочий диапазон напряжений переменного тока при измерении активной и реактивной энергии, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Базовый (максимальный) ток $I_b$ ( $I_{\text{макс}}$ ), А	5 (60), 5 (80), 5 (100)
Стартовый ток (чувствительность) при измерении активной энергии при $U_{\text{ном}}$ и коэффициенте мощности равном 1, А, не более	$0,004 \cdot I_b$

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Стартовый ток (чувствительность) при измерении реактивной энергии при $U_{ном}$ и коэффициенте мощности равном 1, А, не более, для счетчиков класса точности 1 класса точности 2	$0,004 \cdot I_6$ $0,005 \cdot I_6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода встроенных часов в нормальных условиях $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , с/сут, не более	$\pm 1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения суточного хода встроенных часов при отклонении температуры от нормальных условий $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от минус $25 ^\circ\text{C}$ до плюс $55 ^\circ\text{C}$ , с/(сут $\cdot$ $^\circ\text{C}$ ), не более	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения суточного хода встроенных часов при отклонении температуры от нормальных условий $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от минус $40 ^\circ\text{C}$ до минус $25 ^\circ\text{C}$ и от $55 ^\circ\text{C}$ до $70 ^\circ\text{C}$ , с/(сут $\cdot$ $^\circ\text{C}$ ), не более	$\pm 0,25$
Корректировка времени (программно, через последовательный интерфейс при суммарном времени коррекции в месяц)	не более 30 мин в год
Диапазон измерений напряжения переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «M1» или «M2», В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении напряжения переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «M1» или «M2», %, не более	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока фазы и нейтрали для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «M1» или «M2», А	от $0,1 \cdot I_6$ до $I_{\max}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении силы переменного тока фазы и нейтрали для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «M1» или «M2», %, не более	$\pm 1,0$
Диапазон измерений частоты переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «M1» или «M2», Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «M1» или «M2», %, не более	$\pm 0,10$
Номинальная частота переменного тока сети при измерении активной и реактивной энергии, Гц	50
Рабочий диапазон частоты переменного тока сети при измерении активной и реактивной энергии, Гц	от 49 до 51
Время включения счетчика после подачи напряжения, с, не более	5
Значение постоянной счетчика, имп.//(кВт·ч), имп.//(квар·ч)	3200
Испытательные выходы	оптический, импульсный
Полная потребляемая мощность в цепи тока при базовом токе, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	0,04

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Активная потребляемая мощность в цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, Вт, не более: для счетчиков в обозначении модификации которых имеется символ «С» в режиме ожидания в режиме передачи для счетчиков в обозначении модификации которых отсутствует символ «С» в режиме ожидания в режиме передачи	0,50 0,60 0,35 0,35
Полная потребляемая мощность в цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более: для счетчиков в обозначении модификации которых имеется символ «С» в режиме ожидания в режиме передачи для счетчиков в обозначении модификации которых отсутствует символ «С» в режиме ожидания в режиме передачи	1,00 1,20 0,70 0,80
Основной интерфейс	оптический, радиомодуль RFs
Дополнительный интерфейс	радиомодуль RFs, LoRa, 3G / 4G модем, NB-IoT
Скорость обмена по оптическому интерфейсу, бит/с	2400
Номинальная частота передачи для радиомодуля RFs, МГц	433,3
Рабочий диапазон частот передачи для радиомодуля RFs, МГц	433,05 – 433,79
Максимальная излучаемая мощность выходного сигнала радиомодуля RFs, мВт, не более	10
Номинальная частота передачи для радиомодуля LoRa, МГц	868,4
Рабочий диапазон частот передачи для радиомодуля LoRa, МГц	868,00 – 868,60
Максимальная излучаемая мощность выходного сигнала радиомодуля LoRa, мВт, не более	25
Категория приемника радиомодулей RFs, LoRa по СТБ EN 300 220-1-2011	3
Режим работы для передачи радиомодулей RFs, LoRa по СТБ EN 300 220-1-2011	Duty cycle
Режим работы счетчиков с 3G модемом	2G: GSM 800 GSM 1800 3G: UMTS 900, UMTS 2100
Режим работы счетчиков с 4G модемом	3G: UMTS 900, UMTS 2100 4G: LTE, LTE Advanced
Количество тарифных зон (тарифов)	от 1 до 4 или без тарифа
Количество программируемых моментов переключения тарифов в день	до 48
Количество тарифных сезонов	до 12
Количество тарифных расписаний	1 или 2
Интервал усреднения мощности, мин	3 и 30

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Глубина хранения срезов энергии при 30-мин интервале усреднения, дней	60
Глубина хранения значений накопленной энергии в целом и с разбивкой по 4 тарифам, значение на начало суток на начало месяца на начало года	текущее и 30 предыдущих текущее и 23 предыдущих текущее и 7 предыдущих
Глубина хранения значений приращения энергии в целом и с разбивкой по 4 тарифам, значение за сутки за месяц за год	текущее и 30 предыдущих текущее и 23 предыдущих текущее и 7 предыдущих
Глубина хранения значений максимальной мощности за месяц (при 30-мин интервале усреднения) в целом и с разбивкой по 4 тарифам	за текущий и 23 предыдущих
Время хранения информации при отключении питания	в течение срока службы
Наличие архивов	ошибок, состояния сети, корректировок
Защита от несанкционированного перепрограммирования счетчика в зависимости от модификации	программная (пароли) и аппаратная (ключ на плате)
Сохранение работоспособности встроенных часов при отключении сетевого питания, обеспечивается сроком службы батареи, лет, не менее	8
Класс оборудования по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	II
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015 счетчиков без крышки зажимов счетчиков без крышки зажимов с внешней антенной крышки зажимов	IP65 IP54 IP54
Диапазон температур окружающего воздуха в нормальных условиях, °C	от 21 до 25
Рабочие условия эксплуатации счетчиков: диапазон температур окружающего воздуха, °C верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 30 °C, %	от минус 40 до плюс 70 95
Диапазон температуры окружающего воздуха при хранении и транспортировании счетчиков, °C	от минус 40 до плюс 70
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	240 × 163 × 97
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	220 000
Масса, кг, не более	1,0
Срок службы, лет	32

Таблица 2

Наименование	Значение
1	2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %:	
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$ при $\cos\phi = 1$	±0,75
$0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$ при $\cos\phi \neq 1$	±0,75
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$	±0,50
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	±0,50

## Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванные изменением напряжения в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения, %: $0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,40$ $\pm 0,60$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванные изменением частоты в пределах $\pm 2\%$ от номинального значения, %: $0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,40$ $\pm 0,60$
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, $^{\circ}\text{K}$ , не более: $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$
Примечание - Пределы допускаемых погрешностей счетчика при измерении активной энергии (класс точности 0,5 по ТУ ВГ 100832277.028-2024), не указанных в таблице, соответствуют значениям по ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1	

1.2.2 Счетчики, в зависимости от модификации, могут иметь два измерительных элемента по одному в цепи фазы и в цепи нейтрали. При появлении разницы значений энергии между измерительными элементами цепей тока фазы и нейтрали, измерение энергии производится по наибольшему значению силы тока или только по фазной цепи.

1.2.3 Счетчики имеют встроенные элементы для контроля вскрытия корпуса и крышки зажимов. Время и дата вскрытия клеммной крышки фиксируется в журнале событий.

1.2.4 Счетчики, в зависимости от модификации, имеют датчик воздействия статического магнитного поля. Время и дата воздействия на счетчик статического магнитного поля фиксируется в журнале событий.

1.2.5 Счетчики, в зависимости от модификации, оснащены встроенным контактором (реле управления нагрузкой) и позволяют отключать нагрузку по команде с верхнего уровня.

## 1.3 Конструкция счетчиков

1.3.1 Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки зажимов клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, измерительные элементы, клеммная колодка. На лицевой панели корпуса расположены оптический интерфейс (далее – оптопорт) и три светодиодных индикатора. На торцевой части счетчика, справа, имеется отсек для сменной батарейки, импульсный испытательный выход и переключатель режимов работы силового реле, встроенного в счетчик.

1.3.2 Счетчики могут иметь внешний модуль отображения информации (далее – модуль) с дисплеем и кнопками для управления индикацией. При отсутствии модуля, информация может выводиться на компьютер, планшет, телефон или другой носитель через встроенные интерфейсы.

## 1.4 Комплект поставки

1.4.1 Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Количе- ство, шт.
Счетчик электрической энергии однофазный «Гран-Электро» СС-104	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1 <sup>1)2)</sup>
Методика поверки	1 <sup>1)</sup>
Модуль отображения информации	1 <sup>1)</sup>
Комплект монтажный	по заказу
Упаковка	1

<sup>1)</sup>количество определяется договором на поставку; <sup>2)</sup>см. [www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com).

## 1.5 Структурная схема условного обозначения счетчиков

1.5.1 Условное обозначение счетчиков составляется по структурной схеме, приведенной на рисунках 1 и 2.

Счетчик электрической энергии однофазный «Гран-Электро»

СС-104	-	X <sub>1</sub>	5	X <sub>2</sub>	K	-	X <sub>3</sub>	-	X <sub>4</sub>	-	X <sub>5</sub>	-	X <sub>6</sub> X <sub>7</sub> -X <sub>8</sub> X <sub>9</sub>
Базовый (максимальный) ток:													
- 5 (60) А													1
- 5 (80) А													2
- 5 (100) А													4
Интерфейс связи:													
- оптический, радиомодуль RFs													
Импульсный испытательный выход:													
- отсутствует													0
- установлен													1
Конструктивное исполнение:													
- на опору линии электропередачи													
Класс точности по активной энергии:													
- 1 по ГОСТ 31819.21-2012													
- 0,5 по техническим условиям													05
Наличие контактора (реле управления нагрузкой):													
- отсутствует													
- имеется													C
Дополнительный интерфейс:													
- отсутствует													
- радиомодуль RFs с внутренней антенной													RFs
- радиомодуль RFs с внешней антенной													RFsE
- радиомодуль LoRa с внутренней антенной													LR
- радиомодуль LoRa с внешней антенной													LRE
- 3G модем с внутренней антенной													3G
- 3G модем с внешней антенной													3GE
- 4G модем с внутренней антенной													4G
- 4G модем с внешней антенной													4GE
- NB-IoT с внутренней антенной													NB
- NB-IoT с внешней антенной													NBE

- рисунок 2

Рисунок 1 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (начало)

C-104-X <sub>1</sub> 5X <sub>2</sub> K-X <sub>3</sub> -X <sub>4</sub> -X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	-	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>
Датчик воздействия магнитного поля:					
- отсутствует					
- установлен		H			
Дополнительные функции:					
- отсутствуют					
- имеется измеритель тока нейтрали (с сигнализацией и контролем разницы токов)		T			
- имеется измеритель тока нейтрали (с учетом энергии)		T2			
- имеется измеритель тока нейтрали (с сигнализацией и контролем разницы токов) и измеритель реактивной энергии с классом точности 1		TP			
- имеется измеритель тока нейтрали (с сигнализацией и контролем разницы токов) и измеритель реактивной энергии с классом точности 2		TP2			
- имеется измеритель реактивной энергии с классом точности 1		P			
- имеется измеритель реактивной энергии с классом точности 2		P2			
Дополнительные метрологические характеристики:					
- отсутствуют					
- измерение частоты, напряжения, силы тока фазы с нормируемыми метрологическими характеристиками			M1		
- измерение частоты, напряжения, силы тока фазы и нейтрали с нормируемыми метрологическими характеристиками			M2		
Измерение энергии:					
- прямого направления					
- прямого и обратного направлений			A2		
- по модулю			A3		

Рисунок 2 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (окончание)

## 1.6 Устройство и работа

1.6.1 Внешний вид счетчиков показан на рисунках 3 и 4.

1.6.2 Габаритные размеры счетчиков приведены в приложении А.

1.6.3 Принцип действия счетчиков заключается в преобразовании значений входного напряжения и тока с последующей обработкой микропроцессором. Микропроцессор реализует измерительные алгоритмы и управляет работой всех узлов счетчика

1.6.4 Счетчики не имеют дисплея. Информацию о накопленных данных можно получить с помощью модуля или по интерфейсу RFs. Модуль перед работой, необходимо настроить на конкретный счетчик (СИФП 147.04.000 РЭ Модуль отображения информации. Руководство по эксплуатации).

1.6.5 Перечень информации, доступный к чтению по интерфейсам связи, приведен в приложении Б.

1.6.6 Параметризация счетчиков выполняется с помощью программного обеспечения (далее – программа) «OWMU», версии не ниже 1.44.

## 1.7 Клеймение и пломбирование

1.7.1 Места клеймения и пломбирования приведены в приложении Г.

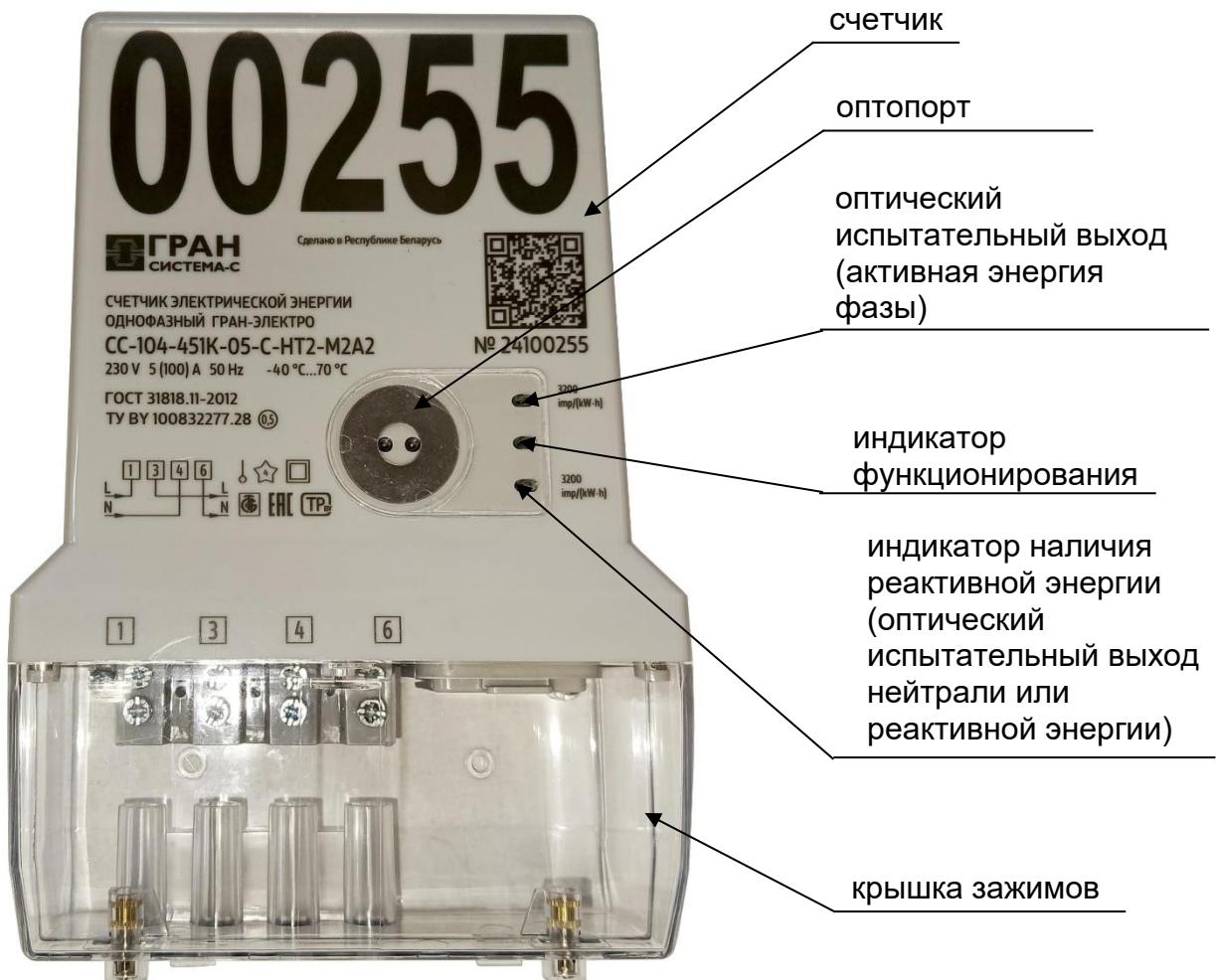


Рисунок 3 – Внешний вид счетчиков

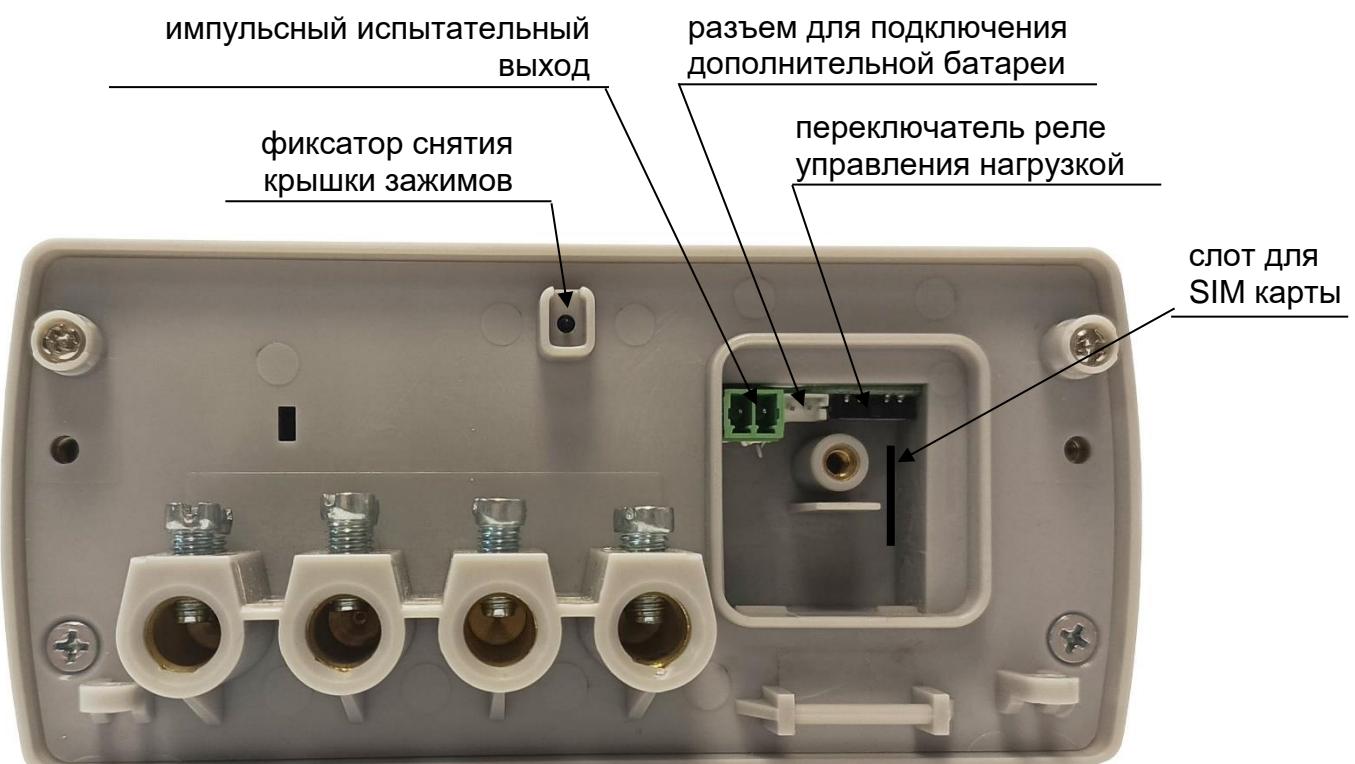


Рисунок 4 – Внешний вид счетчиков торцевая часть

## 2 МОНТАЖ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Работы, связанные с монтажом, демонтажом, поверкой счетчиков должны выполняться персоналом организаций, имеющих право выполнения таких работ.

2.1.2 Счетчики не предназначены для установки и эксплуатации во взрывоопасных зонах.

2.1.3 Напряжение, подводимое к счетчику, не должно превышать 265 В.

2.1.4 Максимальный ток в цепи счетчика не должен превышать 60, 80 или 100 А в зависимости от модификации счетчика.

**ВНИМАНИЕ! Нарушение или удаление поверочных пломб и наклеек изготавителя не допускается! В противном случае гарантийные обязательства и поверка теряют свою силу.**

### 2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 Специалист, осуществляющий монтаж, демонтаж, обслуживание и ремонт, должен пройти инструктаж по охране труда, иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В, и иметь навыки работы с микропроцессорной техникой.

2.2.2 При монтаже, испытаниях и эксплуатации необходимо соблюдать ТКП 181-2023 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации», а также правила и инструкции по охране труда, действующие на объекте.

**ВНИМАНИЕ! Подключение счетчика производить только при обесточенных цепях!**

### 2.3 Подготовка к монтажу

2.3.1 При получении счетчика необходимо установить сохранность упаковки. В случае ее нарушения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.3.2 Проверить комплектность поставки счетчика.

2.3.3 Перед монтажом счетчика необходимо выполнить следующие требования:

- счетчик извлечь из упаковочной коробки непосредственно перед его монтажом;
- произвести внешний осмотр счетчика: проверить комплектность, отсутствие видимых механических повреждений корпуса и крышки зажимов, наличие и целостность оттисков клейм поверителя (знака поверки) и изготовителя на пломбах и в паспорте прибора, наличие стикеров изготовителя, соответствие заводских номеров указанным в паспорте.

### 2.4 Порядок установки

2.4.1 Перед установкой необходимо прикрепить счетчик к опоре линии передач хомутами, продев их через специальные отверстия в монтажной пластине (рисунок Д.1 приложение Д).

2.4.2 Открутите (ослабьте) пломбировочные винты и снимите верхнюю (переднюю) крышку зажимов (приложение Д), потянув ее вниз.

2.4.3 Проденьте провода через отверстия в нижней (задней) крышке зажимов согласно схеме включения, приведенной на корпусе счетчика или в РЭ.

Для подключения счетчиков, при эксплуатации на улице, вне шкафа, необходимо использовать провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередач, например, СИП-4-0,6-1 кВ 2\*25 (4-25) с допустимым током нагрузки до 130 А применяемый для ответвлений от ВЛ к вводу и для прокладки по стенам зданий и инженерных сооружений.

Конструкция зажимов счетчиков позволяет подключать провода как с медными, так и с алюминиевыми жилами, максимальным сечением провода до 35 мм<sup>2</sup>.

2.4.4 Очистите провод от изоляции примерно на 20-21 мм. Защищенный участок должен быть ровным, без изгибов.

2.4.5 Откройте крышку силиконового уплотнителя для доступа к зажимным винтам. Для обеспечения пылезащиты в условиях эксплуатации на улице, вне шкафа, счетчики оснащены силиконовым уплотнителем (рисунок Д.3, приложения Д).

2.4.6 Вставьте провод в контактный зажим (в отверстие силиконового уплотнителя) без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки (силиконового уплотнителя) оголенного участка.

2.4.7 Сначала затяните верхний винт. Легким подергиванием провода убедитесь в том, что он зажат, затем затяните нижний винт. Аналогично подключите остальные провода.

2.4.8 Через 1-2 минуты «подтяните» соединения еще раз.

2.4.9 Закройте зажимные винты крышкой силиконового уплотнителя (рисунок Д.3 приложения Д).

2.4.10 Установите верхнюю (переднюю) крышку зажимов, закрутите пломбировочные винты

2.4.11 Подайте напряжение на счетчик. Должен загореться световой индикатор функционирования (рисунок 2) на лицевой стороне корпуса. Через 5 с после включения счетчики нормально функционируют.

## 2.5 Ввод в эксплуатацию

2.5.1 Проденьте проволоку или леску через наружные пломбировочные винты, наденьте навесную пломбу и опломбируйте счетчик (приложения Г, Д).

2.5.2 Завершите ввод в эксплуатацию заполнением соответствующего раздела в паспорте на счетчик.

# 3 РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

## 3.1 Описание работы счетчиков

3.1.1 Счетчики осуществляют измерения, расчет и хранение следующей информации об энергии:

- накопленная энергия от момента запуска (последнего обнуления);
- приращение энергии за 30 суток;
- приращение энергии за 23 месяца;
- приращение энергии за 7 лет;
- накопленная энергия на начало текущих суток и 30 предыдущих;
- накопленная энергия на начало текущего месяца и 23 предыдущих;
- накопленная энергия на начало текущего года и 7 предыдущих.

## 3.2 Интерфейсы счетчиков

3.2.1 Для связи с внешними устройствами, а также для считывания информации, счетчики имеют три независимых интерфейса связи:

- оптический интерфейс (далее – оптопорт);
- основной интерфейс – радиомодуль RFs;
- дополнительный интерфейс (опционально).

3.2.2 Счетчики позволяют проводить сеансы обмена по всем каналам связи одновременно.

3.2.3 Оптический интерфейс (оптопорт) предназначен для работы на короткое расстояние (до 1,5 м) через устройство сопряженное оптическое (оптоголовка), выполненное в соответствии с рекомендациями ГОСТ IEC 61107-2011, например, адаптер УСО-2, и используется для оперативной работы непосредственно на месте установки счетчика. Оптический интерфейс имеет фиксированные параметры обмена:

- |                            |             |
|----------------------------|-------------|
| - скорость обмена          | – 2400 бод; |
| - тип паритета             | – четность; |
| - число информационных бит | – 8;        |
| - число стоповых бит       | – 1.        |

3.2.4 Основной канал связи предназначен для дистанционного считывания информации со счетчиков, включения их в систему АСКУЭ и для связи с модулем. Реализован при помощи радиомодуля RFs, работающего на номинальной частоте 433,3 МГц. Для подключения компьютера к счетчику с радиомодулем RFs, необходимо использовать радиомаршрутизатор RM-USBs (RM-USBsA) или RM-01s (RM-01sA) и набор утилит для радиомаршрутизатора – «RFRoutUtil» (версия не менее 1.18, [www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com)).

Параметры последовательного порта для радиомодулей RFs фиксированы:

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| - скорость обмена          | – 9600 бод;     |
| - тип паритета             | – без паритета; |
| - число информационных бит | – 8;            |
| - число стоповых бит       | – 1.            |

3.2.5 Дополнительный интерфейс предназначен для организации технического учета или дополнительного канала связи в системах АСКУЭ. Может быть построен на базе радиомодулей RFs или LoRa, а также на базе модемов 3G, 4G или NB-IoT. Каждый тип дополнительного интерфейса доступен в варианте как с встроенной, так и с внешней антенной.

3.2.6 Дополнительный канал связи, построенный при помощи радиомодуля RFs, идентичен основному каналу. Радиомодуль LoRa с протоколом LoRaWAN работают на номинальной частоте 868,4 МГц.

3.2.7 Для работы с модемами 3G или 4G в счетчик необходимо установить активированную SIM-карту оператора сотовой связи с отключенным PIN-кодом и тарифным планом «Мобильный Интернет». При помощи программы «GSM-101» ([www.strumen.com](http://www.strumen.com), [www.strumen.by](http://www.strumen.by)) через оптический интерфейс необходимо установить в счетчике флагок «Режим TCP-сервера» и произвести настройки согласно инструкции СИФП 351.00.000 ИЗ «Счетчики статические активной энергии однофазные «Гран-Электро» СС-101. Инструкция оператора по работе с модулем расширения GSM/GPRS контроллер».

3.2.8 Для работы с модемом NB-IoT в счетчик необходимо установить активированную SIM-карту оператора сотовой связи с отключенным PIN-кодом и тарифным планом «Телеметрия NB-IOT». При помощи программы «GSS-NBIOT» ([www.strumen.com](http://www.strumen.com), [www.strumen.by](http://www.strumen.by)) через оптический интерфейс необходимо установить список передаваемых параметров, расписание передачи данных и адрес сервера, на котором находится сервис (IoT платформа) по хранению накопленных данных.

### 3.3 Описание реле управления нагрузкой

3.3.1 Реле управления нагрузкой (далее - реле) позволяет осуществлять отключение нагрузки. Режим работы реле определяется положением переключателя (рисунок 4). Крайнее левое положение означает, что реле всегда включено. Крайнее правое – всегда выключено. Среднее положение переключателя разрешает дистанционное управление по команде от устройства сбора и передачи данных (УСПД). Описание команд управления приводится в СИФП 351.00.000 И1 «Счетчик статический активной энергии однофазный «Гран-Электро СС-101». Инструкция оператора по работе с последовательным каналом связи».

3.3.2 При помощи программы «OWMU» ([www.strumen.com](http://www.strumen.com), [www.strumen.by](http://www.strumen.by)) через любой интерфейс также можно управлять реле. После выбора пункта меню, представленного на рисунке 5, появляется окно (рисунок 6 а). При отсутствии связи со счетчиком появится сообщение об ошибке. В заголовке окна выведен статус текущего состояния реле: «Нагрузка включена». Для отключения нагрузки нужно выбрать пункт «Выключить нагрузку» и нажать кнопку «Применить».

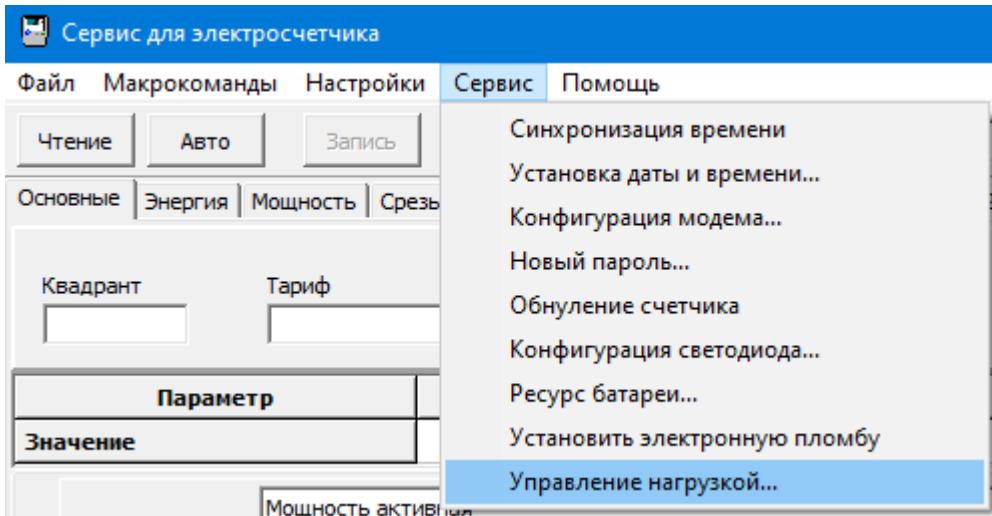


Рисунок 5 – Внешний вид окна «Сервис для электросчетчика»

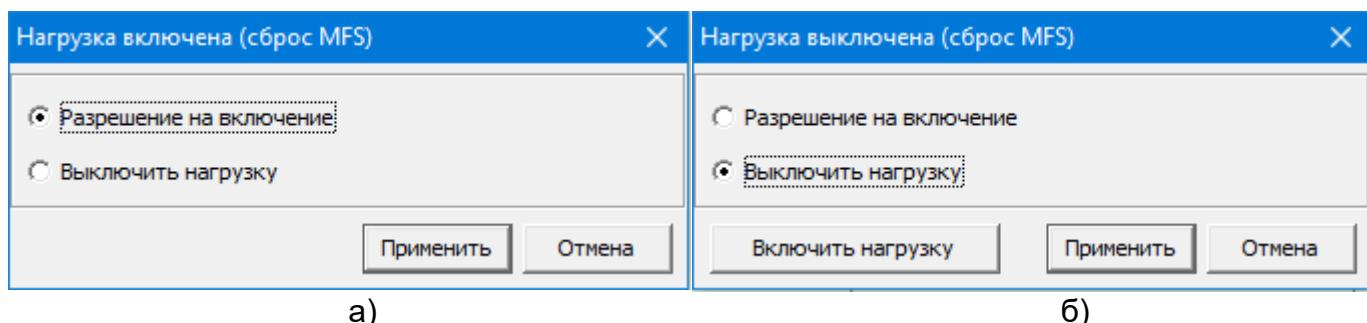


Рисунок 6 – Внешний вид окна включения / выключения нагрузки

3.3.3 Чтобы включить реле в окне (рисунок 6 б) необходимо нажать кнопку «Включить нагрузку». Появляется предупреждение об опасности поражения электрическим током. Убедившись, что опасности нет, нажать кнопку «OK». Команда включения реле выполняется. Если нет уверенности в отсутствии опасности, можно отправить счетчику команду разрешения на включение. Для этого необходимо выбрать пункт «Разрешение на включение» и нажать кнопку «Применить» (рисунок 6 б). Теперь можно включить реле при помощи модуля отображения информации.

### 3.4 Импульсный испытательный выход

3.4.1 Импульсный испытательный выход доступен только при снятой крышке зажимов и может использоваться при поверке (калибровке) счетчика. Импульсный испытательный выход предназначен для передачи только активной энергии фазы.

3.4.2 Подключить импульсный испытательный выход в соответствии со схемой, указанной в приложении В, соблюдая полярность подключения.

3.4.3 Максимальное напряжение, подаваемое на импульсный испытательный выходы должно быть не более 24 В. Максимальный ток, должен быть не более 30 мА.

### 3.5 Параметры и данные, доступные к чтению / записи через интерфейсы связи

3.5.1 Счетчики не имеют дисплея для отображения информации. Счетчики обеспечивают возможность считывания через любой интерфейс с помощью программы параметризации и считывания данных «OWMU» параметров и данных, приведенных в приложении Б.

3.5.2 Обмен данными со счетчиком по последовательному интерфейсу осуществляется по протоколу обмена, описанному в «Счетчики статические активной энергии однофазные «Гран-Электро СС-101». Инструкция оператора по работе с последовательным каналом связи».

### 3.6 Тарифное расписание

3.6.1 В счетчиках присутствует возможность задать до четырех тарифов с возможностью их перекрытия (когда в одно и тоже время действует сразу несколько тарифов). При задании перекрывающихся тарифов сумма энергии по тарифным регистрам не будет совпадать с регистром суммарной энергии.

3.6.2 Счетчик считает потребленную энергию и складывает ее в регистр суммарной энергии  $\Sigma$ , а также в тарифные регистры, соответствующие действующим в данный момент времени тарифам  $T_1, T_2, T_3, T_4$

### 3.7 Защита от несанкционированного доступа

3.7.1 Конструкцией счетчиков предусмотрено два уровня пломбирования:

– **первый уровень пломбирования**: пломбу устанавливает технический контроль изготовителя при выходе счетчика из производства и поверитель после поверки счетчика (приложение Г). Первый уровень пломбирования предотвращает несанкционированный доступ внутрь счетчика;

– **второй уровень пломбирования**: пломбу устанавливает представитель Энергонадзора после монтажа счетчика на объекте. Пломба устанавливается на винты крепления крышки зажимов к корпусу счетчика (приложения Г). Второй уровень пломбирования предотвращает несанкционированный доступ к зажимной плате.

3.7.2 Для защиты информации от несанкционированного доступа в счетчиках предусмотрены следующие уровни доступа:

– **нулевой**. Ограничения отсутствуют. Предоставляет возможность потребителю производить считывание данных со счетчика и производить синхронизацию времени по оптическому интерфейсу (при суммарном времени коррекции в месяц не более 30 мин);

– **первый**. Ограничения – **пароль дополнительного доступа**. Предоставляет возможность потребителю или организации, ответственной за монтаж и эксплуатацию системы АСКУЭ, осуществлять запись параметров, не влияющих на коммерческие характеристики счетчика: сетевой адрес счетчика; параметры цифрового интерфейса связи;

– **второй**. Ограничения – **пароль основного доступа**. Устанавливается Энергонадзором после проведения параметризации счетчика. Паролем основного доступа защищается запись параметров, влияющих на коммерческие характеристики счетчика и возможность установки времени, даты переключения сезонов и тарифного расписания;

– **третий**. Ограничения – установка аппаратного ключа на плату контроллера + удаление пломб Энергонадзора и изготовителя + работа только через оптический порт. Предоставляет изготовителю возможность изменения конфигурации и калибровочных коэффициентов счетчика на этапе изготовления.

3.7.3 Пароли основного и дополнительного доступа могут содержать от 1 до 8 любых символов: прописные и заглавные буквы, знаки препинания и скрытые символы (любой код от 0 до 255). Таким образом, количество комбинаций любого из паролей достигает  $256^8$ . Пароль основного доступа имеет приоритет над паролем дополнительного доступа и устанавливается Энергонадзором после проведения параметризации счетчика.

3.7.4 При параметризации счетчиков изготовителем пароли основного и дополнительного доступа устанавливаются равными '00000000', где каждый символ это ASCII код символа '0' (шестнадцатеричный код – 0x30).

3.7.5 Для лучшей защиты паролей рекомендуется при составлении пароля использовать как прописные, так и заглавные буквы, а также знаки препинания.

3.7.6 В случае неверного ввода пароля 3 раза подряд счетчик заблокирует возможность записи информации, перепрограммирования и ввода паролей на 24 часа. Информация об этом заносится в архив журнала событий с указанием времени и даты в регистр «Сканирование пароля». Счетчик при этом остается полностью работоспособным и продолжает выполнять учет электроэнергии.

### 3.8 Техническое обслуживание

3.8.1 К работам по техническому обслуживанию счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В.

3.8.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 4.

**ВНИМАНИЕ! Работы 1 и 2 проводить только при обесточенных цепях!**

3.8.3 Удаление пыли и грязи с поверхности счетчиков производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

Таблица 4 – Перечень работ по техническому обслуживанию

Виды работ	Периодичность
1 Удаление пыли с корпуса счетчика	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.
2 Проверка надежности подключения силовых цепей	
3 Проверка степени разряда батареи питания встроенного таймера времени и отсутствия ошибок работы счетчика	

3.8.4 Для проверки надежности подключения силовых цепей счетчика необходимо:

- удалить пыль с контактной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты контактной колодки крепления проводов силовых цепей.

## 4 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ

4.1 Первичную поверку (выпуск из производства) счетчиков обеспечивает изготовитель. Последующая поверка проводится при эксплуатации и хранении.

4.2 Интервал между государственными поверками 96 месяцев (8 лет).

4.3 Поверка счетчиков проводится в соответствии с МРБ МП.4287-2025, «Счетчики электрической энергии однофазные «Гран-Электро» СС-104. Методика поверки».

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование счетчиков должно производиться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 25 °С (условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69). Срок пребывания счетчиков в соответствующих условиях транспортирования не более одного месяца.

5.2 Предельный диапазон температур окружающего воздуха хранения и транспортирования счетчиков в транспортной таре изготовителя соответствует диапазону температур от минус 40 °С до 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 30 °С. При крайних значениях диапазона температур хранение и транспортирование счетчиков следует осуществлять в течение не более 6 ч.

5.3 Счетчики до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °C до 40 °C и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °C (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

5.4 Хранить счетчики без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °C до 35 °C и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °C.

5.5 Допускается хранение счетчиков в упаковке изготовителя в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 10 °C до 50 °C и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 35 °C сроком не более 1 месяца (условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69).

5.6 Счетчики должны транспортироваться в ящиках (чемоданах) в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с типовыми правилами перевозки грузов автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом.

5.7 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

5.8 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

## 6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

6.1 Изготовитель НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», Республика Беларусь.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты приемки и упаковывания, если иное не оговорено договором на поставку.

6.3 В случае возникновения неисправности в течение гарантийного срока изготовитель производит гарантийный ремонт и последующую поверку (при необходимости). По вопросам гарантийного ремонта необходимо обращаться: «Отдел технического обслуживания» НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», Республика Беларусь, 220084, Минск, ул. Ф.Скорины, 54А, телефон +375 17 355 58 09, моб. +375 29 365 82 09; [www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com).

6.4 Гарантийные обязательства не распространяются в следующих случаях:

- на элементы питания при нарушении условий хранения, монтажа, эксплуатации;
- на счетчики, имеющие механические повреждения;
- при отсутствии паспорта с отметкой ТК изготовителя и штампа изготовителя;
- при нарушенных знаке поверки, наклеек и (или) пломб изготовителя, и (или) поверителя;
- монтажные работы выполнены организацией, не имеющей право на выполнение указанных работ;
- при нарушении требований данного руководства по эксплуатации и паспорта;
- возникли обстоятельства непреодолимой силы.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Специальные меры безопасности и требования при проведении утилизации счетчиков отсутствуют.

7.2 Счетчики не содержат драгоценные материалы, металлы и их сплавы. Данные сведения являются справочными. Фактическое содержание драгоценных материалов, металлов и их сплавов определяется после их списания на основе сведений предприятий по переработке вторичных драгоценных материалов.

**Приложение А**  
**(справочное)**  
**Габаритные размеры счетчиков**

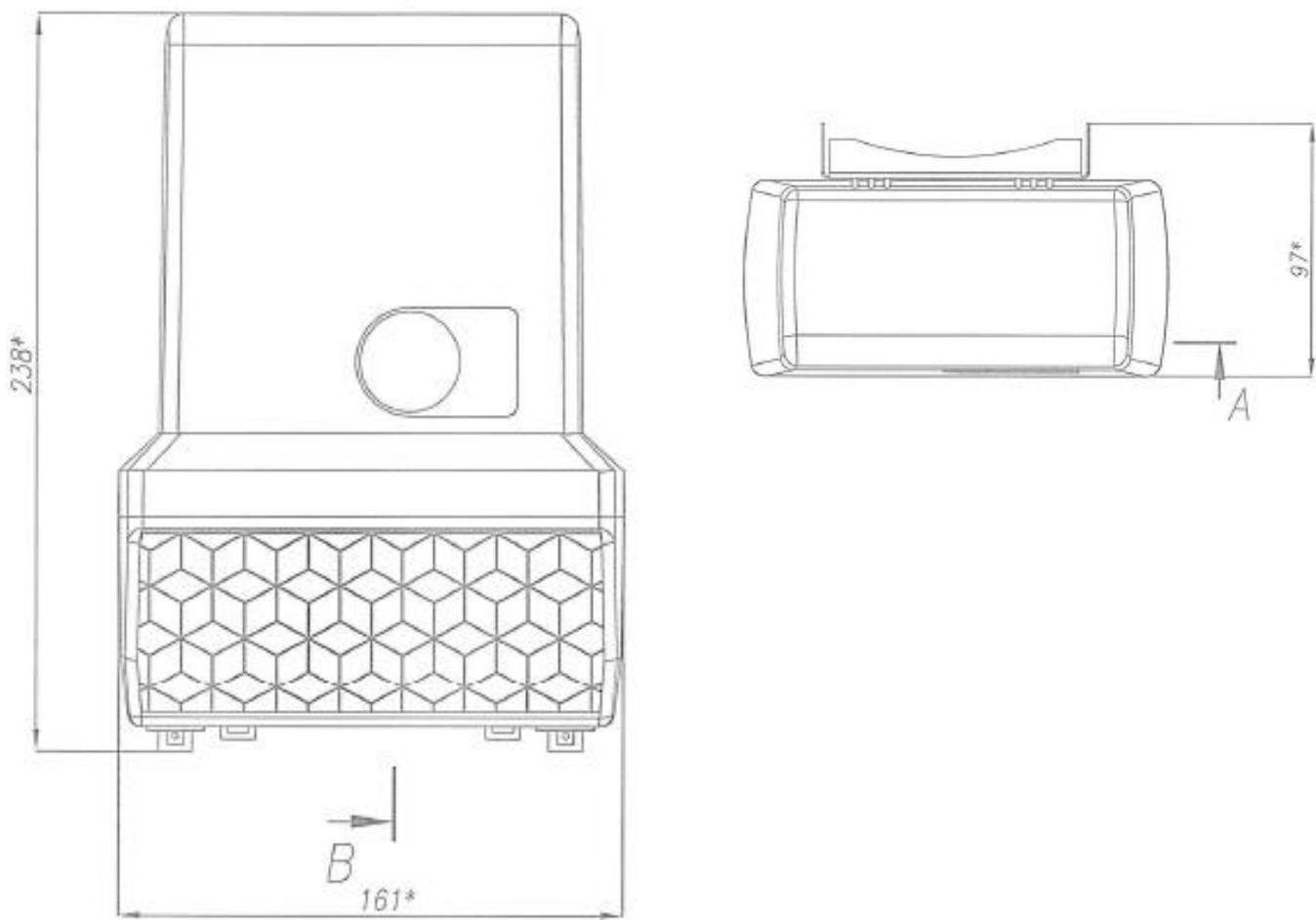


Рисунок А.1 – Габаритные размеры счетчиков

**Приложение Б**  
**(справочное)**  
**Перечень параметров и данных, доступных к считыванию**  
**и записи через последовательный порт**

Таблица Б.1

Наименование параметра, данных	Тип операции	
	считывание	запись
1 Накопленная энергия*	+	
2 Приращение энергии за день, за месяц, за год*	+	
3 Накопленная энергия на начало суток текущего месяца*	+	
4 Накопленная энергия на начало месяца*	+	
5 Накопленная энергия на начало года*	+	
6 Средняя мощность 3 мин	+	
7 Средняя мощность 30 мин	+	
8 Максимум мощности за месяц*	+	
9 Мгновенная активная мощность	+	
10 Мгновенная реактивная мощность	+	
11 Напряжение	+	
12 Ток	+	
13 Коэффициент мощности cos	+	
14 Частота сети	+	
15 Архив событий состояния фазы (32 события)	+	
16 Архив событий состояния прибора (32 события)	+	
17 Архив событий коррекций (32 события)	+	
18 Тип счетчика	+	
19 Серийный номер счетчика	+	
20 Дата выпуска счетчика	+	
21 Версия программного обеспечения	+	
22 Сетевой адрес счетчика	+	+***
23 Идентификационный код (ID) пользователя	+	+**
24 Параметры интерфейса связи	+	+***
25 Постоянная счетчика	+	
26 Дата и время перехода на летний сезон	+	+**
27 Дата и время перехода на зимний сезон	+	+**
28 Календарь выходных дней	+	+**
29 Тарифное расписание для рабочих дней	+	+**
30 Тарифное расписание для выходных дней	+	+**
31 Текущая дата и время	+	+**
32 Текущие тарифы	+	
33 Единица измерения параметра, формат числа и число знаков после запятой	+	+**
34 Срезы энергии при 30-мин интервале усреднения за последние 60 дней	+	
35 Пароль		+**

- 1 Знак «+» указывает, что данный параметр доступен для выполнения операции.
- 2 Параметры, отмеченные «\*», имеют значение всего и с разбивкой по 4 тарифам.
- 3 Знак «\*\*» указывает, что для выполнения операции необходимо указать основной пароль.
- 4 Знак «\*\*\*» указывает, что для выполнения операции необходимо указать основной или дополнительный пароль

## Приложение В (справочное)

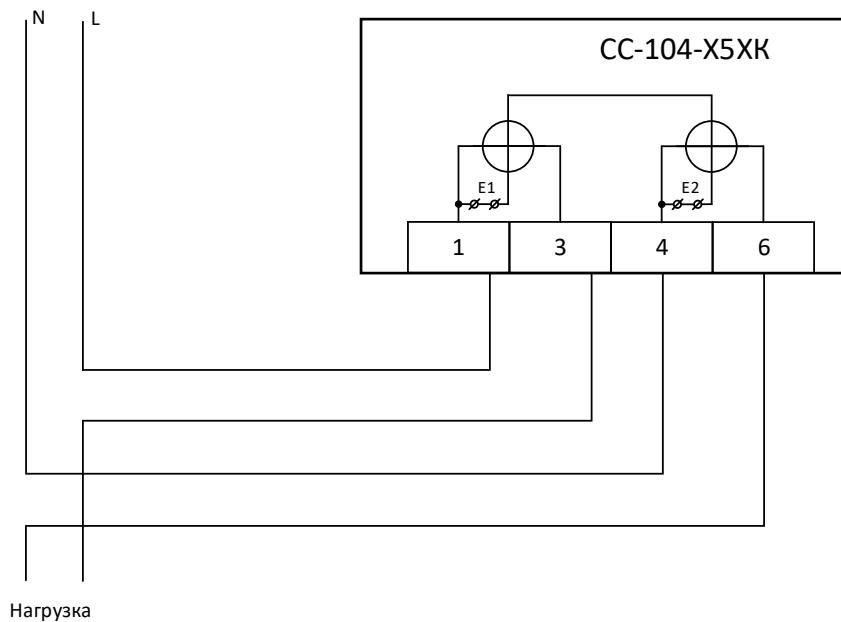


Рисунок В.1 – Схема подключения счетчиков с двумя измерительными элементами к сети переменного тока

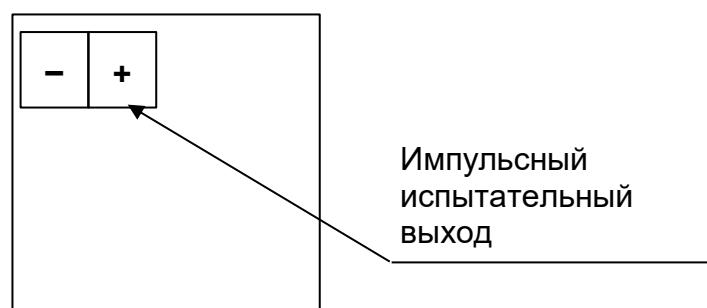


Рисунок В.2 – Схема подключения счетчиков по импульльному испытательному выходу

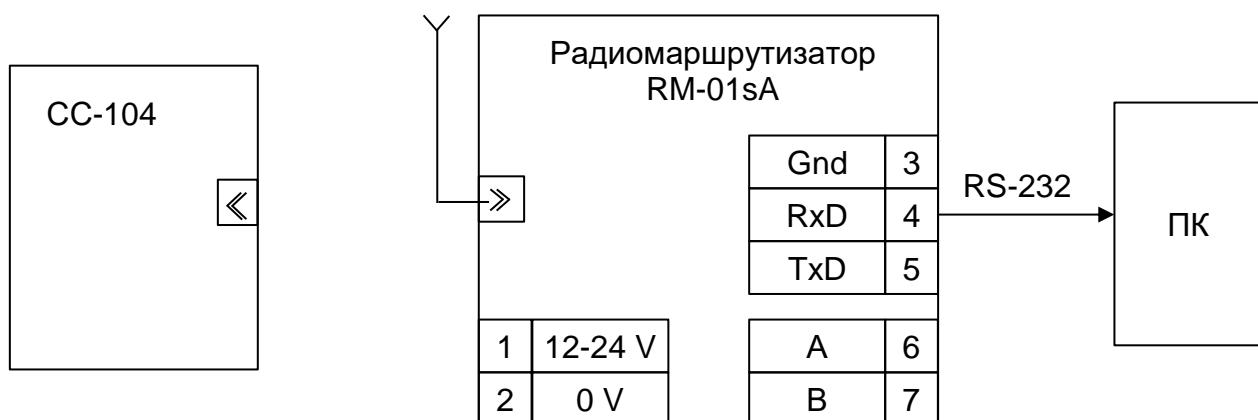


Рисунок В.3 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по радиомодулю RFs

**Приложение Г**  
**(рекомендуемое)**  
**Места клеймения и пломбирования счетчиков**

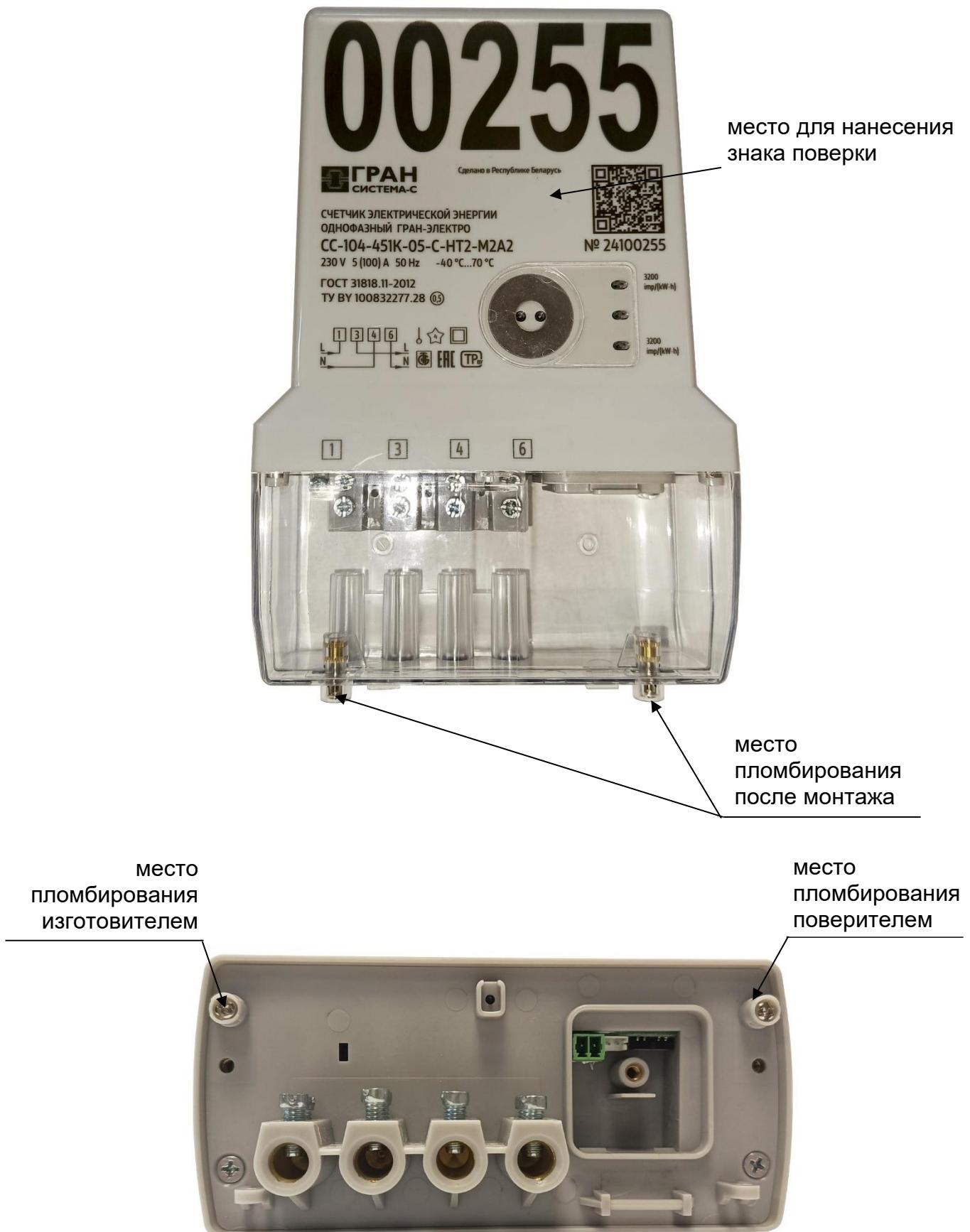


Рисунок Г.1 – Места клеймения и пломбирования счетчиков

**Приложение Д**  
**(рекомендуемое)**  
**Установка крышки зажимов**

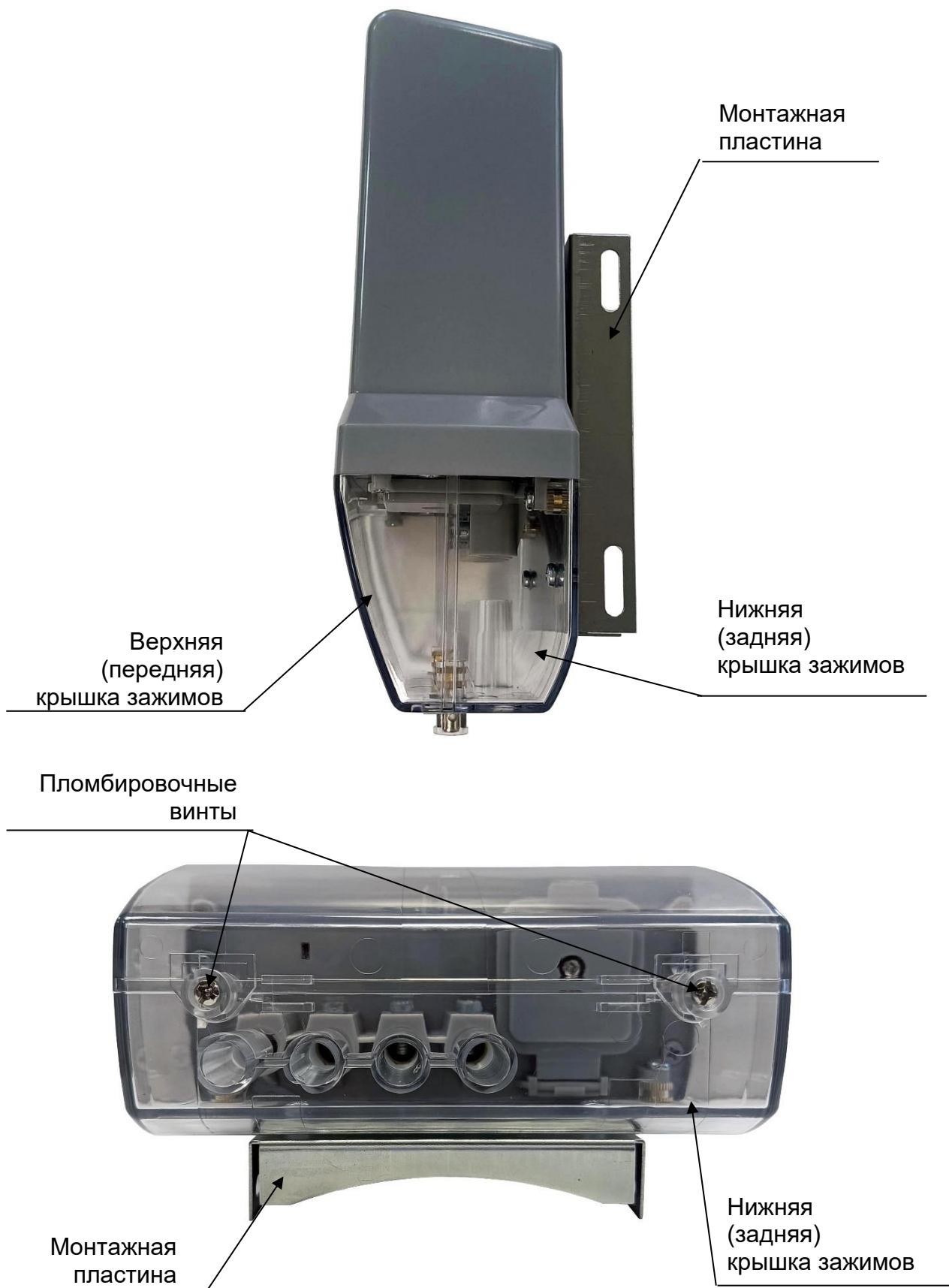


Рисунок Д.1 – Расположение монтажной пластины и крышки зажимов



Рисунок Д.2 – Расположение винтов крышки зажимов

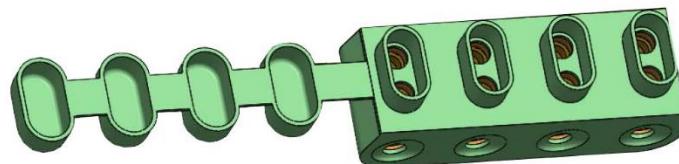


Рисунок Д.3 – Внешний вид силиконового уплотнителя



## НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»

Республика Беларусь

220084, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 54А

Отдел маркетинга: тел. +375 17 358 78 79;

Отдел технического обслуживания: тел. +375 17 355 58 09, +375 29 365 82 09;

Отдел сбыта: тел. +375 17 351 41 87, 374 81 89, +375 29 158 93 37.

E-mail: [info@strumen.com](mailto:info@strumen.com), [info@strumen.by](mailto:info@strumen.by)

<http://www.strumen.com>, <http://www.strumen.by>