

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
унитарного предприятия

«Белорусский государственный
институт метрологии»



В.Л. Гуревич

09

2016

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 13 6065 16</u>
---	---

Выпускают по техническим условиям ТУ ВУ 808001034.008-2016.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3 (далее – счетчики) в зависимости от исполнения предназначены для измерения и учета активной и реактивной энергии в прямом и обратном направлениях в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока частотой 50 Гц и организации многотарифного учета активной энергии.

Счетчики предназначены также для преобразования, сохранения и передачи информации по встроенным интерфейсам как самостоятельно, так и в системах автоматического управления и сбора информации.

Область применения – учет электроэнергии на промышленных предприятиях и объектах энергетики, в том числе с информационным обменом данными по каналам связи в составе автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

ОПИСАНИЕ

Принцип действия счетчиков основан на измерении аналого-цифровыми преобразователями мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока по фазам с последующим вычислением микроконтроллером активной энергии, а также других параметров сети: среднеквадратических значений напряжений и токов, активной, реактивной и полной мощности, реактивной энергии суммарно и по фазам, коэффициента активной мощности по фазам, частоты сети.

Счетчики имеют в своем составе: датчики тока (шунты или трансформаторы тока), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, оптическое и электрическое испытательные выходные устройства для калибровки и поверки, ЖК-дисплей для просмотра измеряемой информации, датчики вскрытия клеммной крышки, корпуса, воздействия магнитом, радиополем, температуры внутри счетчика.



Также в состав счетчиков, в зависимости от исполнения, могут входить: один или несколько встроенных интерфейсов связи для съема показаний системами автоматизированного учета потребленной электроэнергии, оптический порт для локального съема показаний, реле управления нагрузкой.

Структура условного обозначения исполнений счетчиков приведена на рисунке 1 и в таблицах 1 и 2.

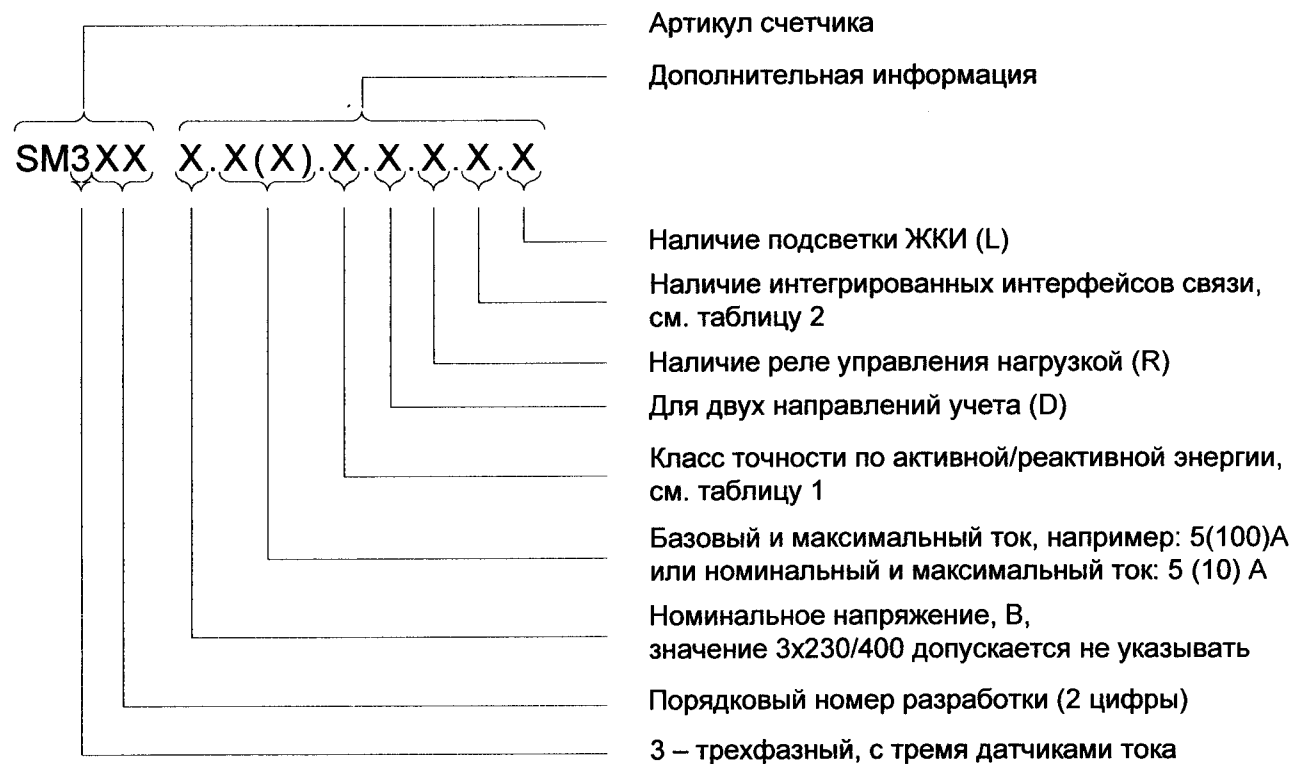


Рисунок 1 – Структура условного обозначения счётчиков

Таблица 1 – Расшифровка обозначений класса точности

Вариант обозначения	Расшифровка обозначения
0,5S	Класс точности 0,5S по активной энергии
1	Класс точности 1 по активной энергии
0,5S/0,5	Класс точности: 0,5S по активной энергии, 0,5 по реактивной энергии
1/1	Класс точности: 1 по активной энергии, 1 по реактивной энергии

Таблица 2 – Расшифровка обозначений интегрированных интерфейсов связи

Вариант обозначения	Расшифровка обозначения
P	PLC-интерфейс
O	Оптический порт
RF	Радиоинтерфейс
RS	RS-485



Счетчики классов точности 0,5S и 0,5S/0,5 предназначены для подключения к сети через измерительные трансформаторы тока, счетчики классов точности 1 и 1/1 могут выпускаться в двух исполнениях: подключаемых к сети непосредственно или через измерительные трансформаторы тока.

Фотография общего вида счетчиков приведена на рисунке 2.

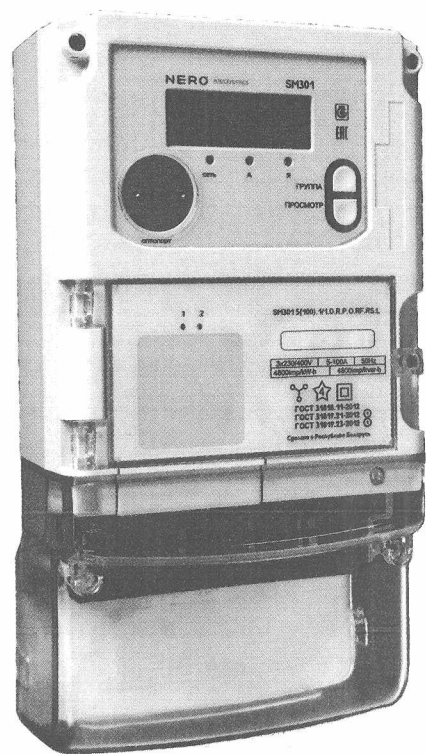


Рисунок 2 – Общий вид счетчика

Схема с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа и места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) на счетчики приведена в Приложении А.

Счетчики ведут учет потребления и отпуска активной электрической энергии суммарно и по действующим тарифам в соответствии с сезонными недельными расписаниями и суточными программами смены тарифных зон (тарифными программами).

Счетчики в зависимости от исполнения обеспечивают учет, фиксацию и хранение, а также выдачу на ЖК-дисплей и (или) по интерфейсам:

- количества только потребленной или потребленной и генерируемой активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам;
- количества потребленной и генерируемой реактивной электроэнергии нарастающим итогом;
- архивов показаний учитываемых видов энергии, зафиксированных при смене суток, месяцев, лет (см. таблицу 3);

Таблица 3 – Архивы учитываемых видов энергии

Момент фиксации	Глубина хранения	Глубина индикации
при смене суток	128	50
при смене месяцев или расчетных периодов	40	40
при смене лет	10	10



- текущего счета потребителя, остаточного количества оплаченной электроэнергии в киловатт-часах или в денежных единицах;

- остатка количества электроэнергии, потребленной в кредит и остатка социального лимита, в киловатт-часах или в денежных единицах;

- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии нарастающим итогом, зафиксированных по команде по интерфейсу, а также архива этих показаний (не менее 19), зафиксированных по заданным событиям;

- активных мощностей, усредненных на заданном интервале усреднения (только потребление или потребление и отпуск) или накоплений энергии (потребления и отпуска) активной или активной и реактивной за заданные интервалы дискретизации;

- архивов максимальных значений активной потребленной мощности, усредненной на заданном интервале усреднения, зафиксированных за месяц (не менее 13), с датой и временем их достижения, суммарно и по фазам;

- среднеквадратических значений фазных напряжений;

- среднеквадратических значений тока в цепях тока;

- текущей активной мощности – суммарно и по фазам;

- текущей реактивной мощности – суммарно и по фазам;

- текущей полной мощности – суммарно и по фазам;

- коэффициента активной мощности по фазам;

- температуры внутри счетчика;

- частоты измерительной сети;

- глубины последнего провала напряжения;

- длительности последнего провала напряжения;

- величины последнего перенапряжения;

- длительности последнего перенапряжения;

- действующего тарифа;

- серийного номера;

- лимитов электроэнергии;

- лимитов мощности;

- лимитов напряжения.

- даты и времени;

- версии встроенного ПО;

- контрольной суммы встроенного ПО счетчика.

Реле управления нагрузкой может быть настроено на срабатывание по событиям, в зависимости от заданных настроек.

Счетчики обеспечивают фиксацию корректировок времени, перепрограммирования конфигурации счетчика, отклонений параметров сети, фактов вскрытий клеммной крышки и корпуса, воздействий магнитом, попыток обращения с неверным паролем, критического несоответствия времени, перегрева счетчика.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический порт и один из интерфейсов, в зависимости от исполнения счетчика.

Влияние встроенного программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик счетчиков. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 4.



Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Номер версии ПО	не ниже 105.21.x.x
Контрольная сумма ПО	D8D1249D
Примечание – Допускается применение более поздних версий ПО при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.	

Обслуживание счетчиков производится с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) «NERO SMtools».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики счетчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические и метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение сети (в зависимости от исполнения), В	3×220/380, 3×230/400
Диапазон частот сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Базовый (номинальный) ток, А	5
Максимальный ток (в зависимости от исполнения), А	10, 100
Постоянная счетчика: – при измерении активной энергии, имп/(кВт·ч) – при измерении реактивной энергии, имп/(квар·ч)	4800 4800
Класс точности счетчиков при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012, А	1
Класс точности счетчиков при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012, А	0,5S
Класс точности счетчиков при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012, А	1
Класс точности счетчиков при измерении реактивной энергии по ТУ ВУ 808001034.008-2016, А	0,5*
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, %	± 1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении среднеквадратических значений тока в цепи фаз (при номинальном напряжении и коэффициенте мощности $\cos\varphi=1$), %	± 1,0
Суточный ход встроенных часов, с/сутки, не более	± 1
Дополнительный суточный ход часов на 1 °С в диапазоне температур от минус 40 °С до 70 °С, с, не более	± 0,2
Максимальный коммутируемый ток реле управления нагрузкой, А	100
Активная потребляемая мощность в цепи напряжения счётчика при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, Вт, не более	3



Продолжение таблицы 5

Характеристика	Значение
Полная потребляемая мощность в цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	15
Полная мощность в каждой цепи тока (при базовом токе, номинальной частоте и нормальной температуре), В·А, не более	4
Полная мощность в каждой цепи тока (при номинальном токе, номинальной частоте и нормальной температуре), В·А, не более	1
Интерфейсы связи (в зависимости от исполнения)	PLC-интерфейс, оптический порт, радио-интерфейс, RS-485
Количество разрядов индикатора	8
Длительность учета времени и календаря при отключении питания, лет, не менее	10
Число тарифов, не менее:	
- по учету активной энергии	8
- по учету реактивной энергии	4
Количество электрических испытательных выходов по ГОСТ 31818.11-2012	2
Количество оптических испытательных выходов по ГОСТ 31818.11-2012	2
Диапазон интервалов усреднения (расчета) мощности или дискретизации энергий, минут	от 1 до 60
Глубина хранения значений мощности, усредненной на интервале, или накоплений энергии за интервал, значений, не менее	6144
Номинальная скорость обмена по интерфейсу, бит/с	9600
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от минус 40 до 70
Относительная влажность при эксплуатации	до 98 % при температуре 35 °С
Масса, кг, не более	2,5
Габаритные размеры, мм, не более	320×173×87
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP51
Средняя наработка на отказ, ч	220000
Средний срок службы, лет, не менее	30
Примечание	
* – пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии представлены в таблицах 6-13.	



Таблица 6 – Пределы допускаемой основной погрешности счётчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии при симметричной многофазной нагрузке

Значение тока	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	0,5	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,6$

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной погрешности счётчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 1,0$

Разность между значениями погрешностей, определенными при однофазной нагрузке счётчика и при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном 1, не более $\pm 1,5$ %.

Таблица 8 – Пределы дополнительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванной изменением напряжения

Значение напряжения	Значение тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %
$0,8 \cdot U_{ном}$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,9 \cdot U_{ном}$			$\pm 0,2$
$1,15 \cdot U_{ном}$			
$0,8 \cdot U_{ном}$	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 1,2$
$0,9 \cdot U_{ном}$			$\pm 0,4$
$1,15 \cdot U_{ном}$			



Таблица 9 – Пределы дополнительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванной изменением частоты

Значение частоты, Гц	Значение тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %
47,5	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,2$
52,5			
47,5	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	
52,5			

Таблица 10 – Пределы дополнительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванной кратковременными перегрузками током ($20 \cdot I_{макс}$)

Значение тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Предел допускаемой дополнительной погрешности, %
$I_{ном}$	1,0	$\pm 0,05$

Таблица 4 – Предел изменения погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызываемого самонагревом

Значение тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Предел изменения погрешности, %
$I_{макс}$	1,0	$\pm 0,2$
	0,5	

Таблица 5 – Пределы дополнительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызываемой влияющими величинами

Влияющая величина	Значение тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %
Радиочастотные электромагнитные поля	$I_{ном}$	1,0	± 2
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями			
Наносекундные импульсные помехи			
Устойчивость к колебательным затухающим помехам			
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения			
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл			± 1



Таблица 6 – Пределы дополнительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванной изменением температуры окружающей среды

Значение тока при симметричной нагрузке	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/K
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,03$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,05$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на табличку с маркировкой счетчиков методом шелкографии, и на титульный лист формуляра типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность счетчиков указана в таблице 13.

Таблица 13 – Комплектность

Наименование	Кол-во	Примечание
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный SM3	1	Исполнение определяется при заказе
Элемент питания	1	В составе изделия
Антенна	1	
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Программное обеспечение «NERO SMtools»	1	Распространяется свободно на сайте www.neroelectronics.ru
USB-радиомодуль 2141	1	По отдельному заказу
PLC-модуль 1111 с USB-сom преобразователем		По отдельному заказу
Методика поверки	1	Для организаций, проводящих поверку



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ BY 808001034.008-2016 «Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3. Технические условия».

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии».

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2».

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии».

МРБ МП.2615-2016 «Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3 соответствуют требованиям ТУ BY 808001034.008-2016, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС BY/112 11.01. TP004 003 18239, декларация действительна по 20.08.2021).

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев, для счетчиков, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

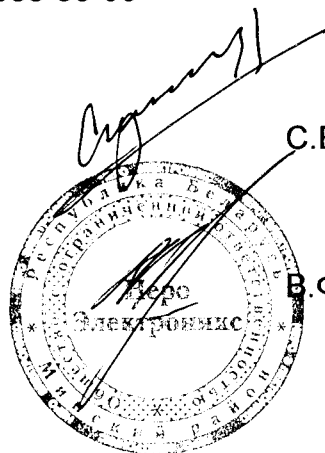
Научно-исследовательский центр испытаний
средств измерений и техники БелГИМ г.Минск,
Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации №BY/112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Неро Электроникс»
223016, СЭЗ «Минск», Минский район, Новодворский с/с, 74,
комн.11, район д. Королищевичи, тел. 388-53-00

Начальник НИЦИСИиТ

Директор ООО «Неро Электроникс»



С.В. Курганский

В.Ф. Скакалов



Приложение А
(обязательное)

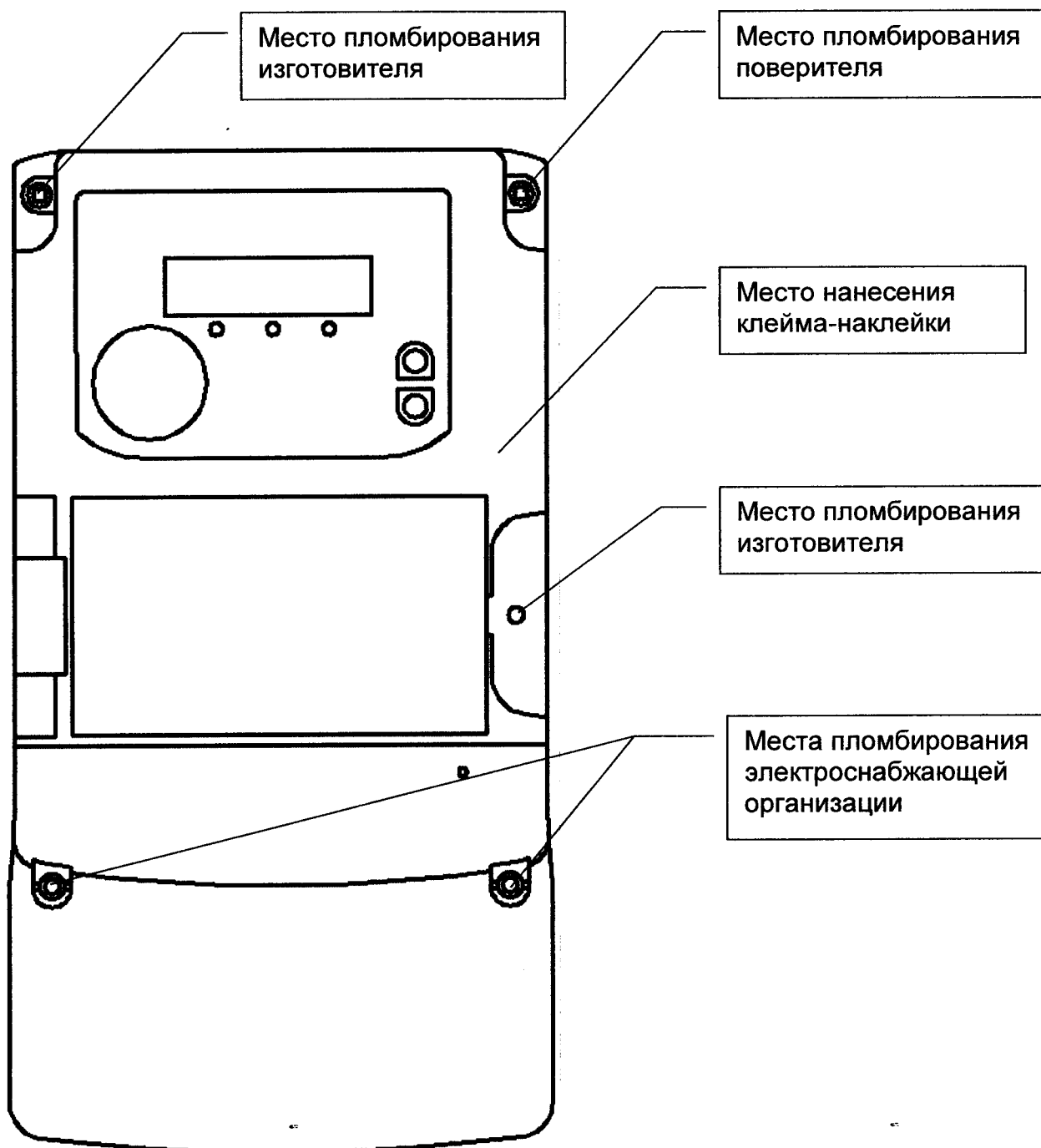


Рисунок А.1 – Места пломбирования и нанесения знака поверки
(клейма-наклейки)

