

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

Директор республиканского унитарного
предприятия «Гродненский центр
стандартизации, метрологии и сертификации»

Н.Н. Ковалев

2016 г.

Счетчики электрической энергии одно- фазные многофункциональные «ЭТАЛОН-1-ВУ»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 13 6160 16</i>
---	--

Выпускают по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ ВУ 490985821.010-2012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «ЭТАЛОН-1-ВУ» (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Область применения счетчиков – учет электрической энергии на объектах энергетики, на промышленных предприятиях и в коммунально-бытовой сфере в условиях применения дифференцированных по времени тарифов. Счетчики предназначены для применения как в составе автоматизированных систем учета электрической энергии, так и автономно.

ОПИСАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Принцип действия счетчиков основан на измерении входных сигналов напряжения и тока с помощью аналого-цифровых преобразователей и их перемножении с последующей обработкой с помощью специализированного контроллера.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы (шунты или трансформаторы тока). Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

В зависимости от исполнения, счетчики могут иметь один или два измерительных элемента, при появлении разницы значений электроэнергии между измерительными элементами цепей тока фазы и нейтрали учет электроэнергии производится по большему значению.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока, микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, интерфейс для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии, ЖК-дисплей для просмотра измеряемой информации.

В состав счетчиков, в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 1, по требованию заказчика могут входить дополнительные устройства: оптический порт (индекс в обозначении – «О», выполнен по IEC 1107), до четырех отдельных гальванически развязанных от сети дискретных выходов (индекс в обозначении – «Q»), до четырех отдельных гальванически развязанных от сети дискретных входов (индекс в обозначении – «I»).

Структура обозначения возможных исполнений счетчика приведена на рисунке 1



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
 ЭТАЛОН-1-VY-XXX-XXXX-XXX- X X -XXX-X X -XXXXXX-XXXX-XXXXXXXX-X

- ① Тип корпуса
 - W1 – для установки на щиток, модификация 1
 - W2 – для установки на щиток, модификация 2
 - W3 – для установки на щиток, модификация 3
 - W4 – для установки на щиток, модификация 4
 - W5 – для установки на щиток, модификация 5
 - W6 – для установки на щиток, модификация 6
 - W6b – для установки на щиток, модификация 6b
 - W7 – для установки на щиток, модификация 7
 - W8 – для установки на щиток, модификация 8
 - D1 – для установки на DIN-рейку, модификация 1
 - D2 – для установки на DIN-рейку, модификация 2
 - D3 – для установки на DIN-рейку, модификация 3
 - WD1 – для установки на щиток и DIN-рейку, модификация 1
 - SP1 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1
- ② Класс точности
 - A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21
 - A2 – класс точности 2 по ГОСТ 31819.21
 - A1R1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23
 - A1R2 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23
- ③ Номинальное напряжение
 - 220 – 220 В
 - 230 – 230 В
- ④ Базовый ток
 - 5 – 5 А
 - 10 – 10 А
- ⑤ Максимальный ток
 - 40А – 40 А
 - 50А – 50 А
 - 60А – 60 А
 - 80А – 80 А
 - 100А – 100 А
- ⑥ Количество и тип измерительных элементов
 - S – один шунт в фазной цепи тока
 - SS – два шунта в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали
 - ST – шунт в фазной цепи тока и трансформатор тока в цепи тока нейтрали
- ⑦ Первый интерфейс
 - RS232 – интерфейс RS-232
 - RS485 – интерфейс RS-485
 - RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
- ⑧ Второй интерфейс
 - RS232 – интерфейс RS-232
 - RS485 – интерфейс RS-485
 - RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - PF/n – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - PO/n – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)
 - G – радиointерфейс GSM/GPRS
 - E – интерфейс Ethernet
 - RFWF – радиointерфейс WiFi
 - RFLT – радиointерфейс LTE
- ⑨ Дополнительные функции
 - Vn – электронная пломба, где n – индекс, принимающий значения:
 - 1 – электронная пломба на корпусе
 - 2 – электронная пломба на крышке зажимов
 - 3 – электронная пломба на корпусе и крышке зажимов
 - O – оптопорт
 - L – подсветка индикатора
 - Qn – дискретный выход, где n – количество выходов (от 1 до 4)
 - In – дискретный вход, где n – количество входов (от 1 до 4)
 - K – реле управления нагрузкой в фазной цепи тока
 - M – измерение параметров электрической сети
 - Z – резервный источник питания
 - H – датчик магнитного поля
 - U – защита целостности корпуса
- ⑩ Количество направлений учета электроэнергии
 - измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)
 - D – измерение электроэнергии в двух направлениях

Рисунок 1. Структура обозначения возможных исполнений счетчика.



Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один, два или три интерфейса удаленного доступа.

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «К», оснащены встроенным контактором и позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии;
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности выше установленных лимитов.

Зажимы для подсоединения счетчиков к сети, телеметрического выхода, интерфейсов, дискретных входов и выходов закрываются пластмассовой крышкой.

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «Z», имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания.

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «V», имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика. Время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий. Благодаря встроенному элементу питания, фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам (до 4) в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество месячных программ – до 12, количество тарифных зон в сутках – до 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 45. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы. Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Счетчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на заданном интервале.

Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с индексом «D»)

Счетчики с индексами «A1R1», «A1R2» дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазного напряжения;
- фазного тока;
- частоты сети;
- коэффициента мощности.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 65534);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на "летнее/зимнее" время (переход на летнее время осуществляется в 2:00 в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;



- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (до 9 цифр).

Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющемуся интерфейсу, в зависимости от исполнения.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения «MeterTools».

Фотографии общего вида счётчиков приведены на рисунках 2 – 8.

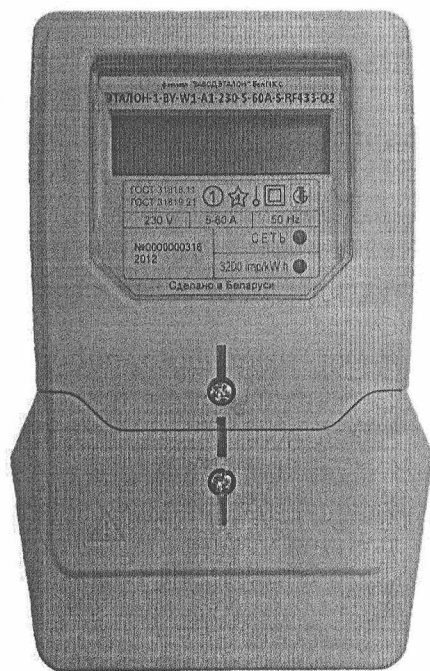


Рисунок 2. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W1.

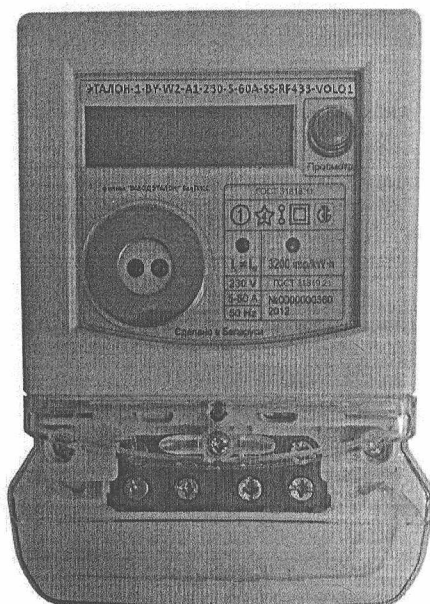


Рисунок 3. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W2.



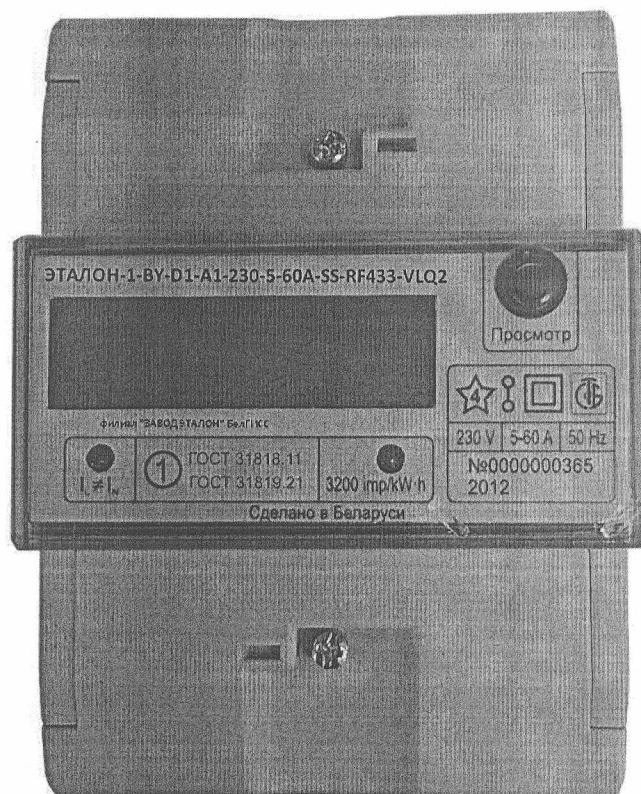


Рисунок 4. Внешний вид счетчика в корпусе модификации D1.



Рисунок 5. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W5.



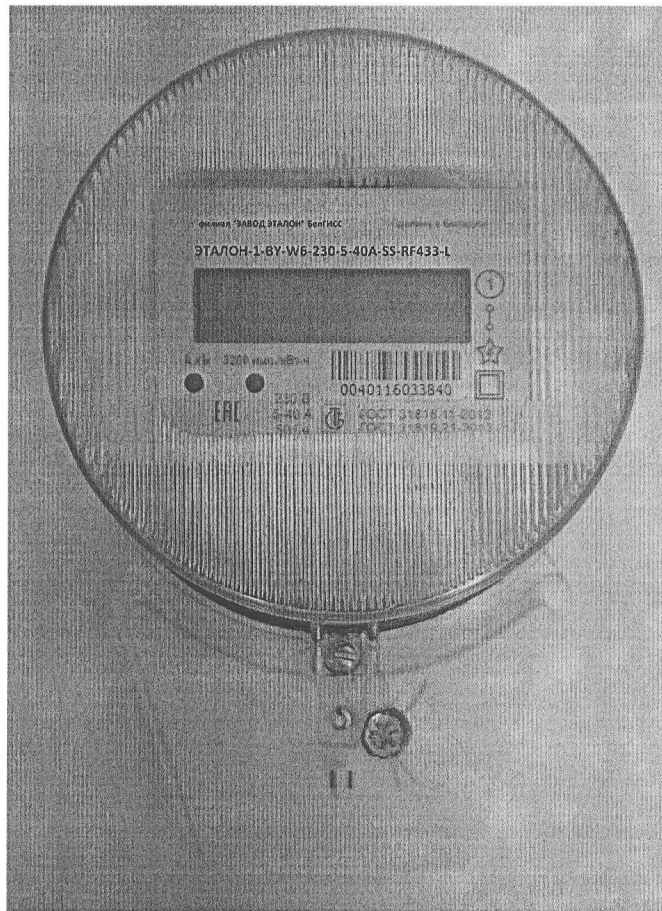


Рисунок 6. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W6.

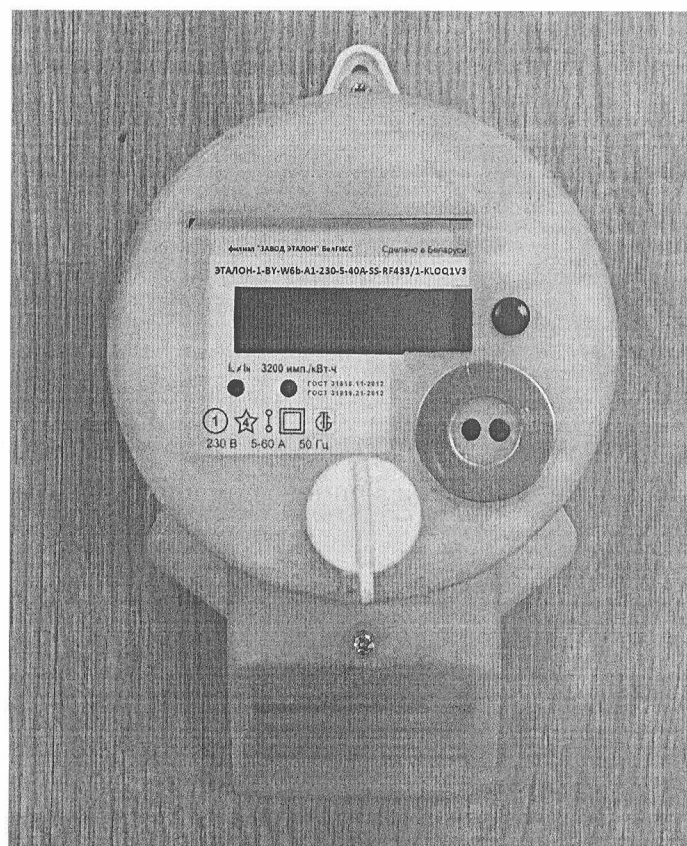


Рисунок 7. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W6b.



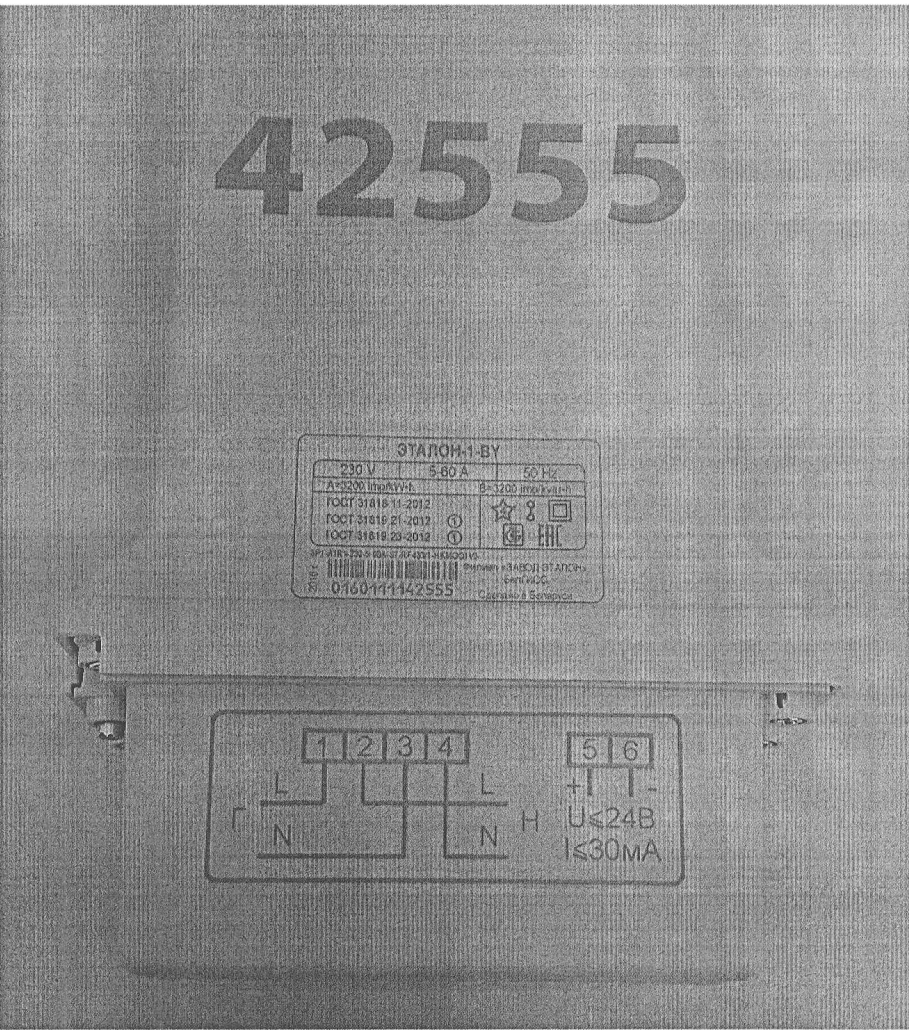


Рисунок 8. Внешний вид счетчика в корпусе модификации SP1.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ BY 490985821.010-2012 в зависимости от исполнения указаны в таблице 1.

Таблица 1. Класс точности счетчиков.

Обозначение исполнения счетчика	Класс точности при измерении энергии	
	активной	реактивной
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A1-xxxxxxxx	1	-
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A2-xxxxxxxx	2	-
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A1R1-xxxxxxxx	1	1
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A1R2-xxxxxxxx	1	2

Основные относительные погрешности при измерении напряжения, тока, частоты, мощности, коэффициента мощности по ТУ BY 490985821.010-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 2.



Таблица 2. Основные относительные погрешности при измерении напряжения, тока, частоты, мощности, коэффициента мощности.

Обозначение исполнения счетчика	Основная погрешность измерения				
	Напряжения, %	Тока, %	Частоты, %	Мощность, %	Коэффициента мощности, %
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A1-	-	-	-	-	-
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A2-	-	-	-	-	-
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A1R1-	± 2	± 2	$\pm 0,2$	± 1	± 1
ЭТАЛОН-1-BY-xx-A1R2-	± 2	± 2	$\pm 0,2$	± 1	± 1
Примечание – погрешности измерения напряжения, тока, частоты, мощности нормируются для следующих значений входных сигналов: - напряжение – $(0,75 \dots 1,15) U_{\text{номин}}$; - ток – $0,05 I_b \dots I_{\text{макс}}$; - частота измерительной сети – $(47,5 \dots 52,5)$ Гц.					

Значения порога чувствительности счетчиков, в зависимости от класса точности, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Порог чувствительности счетчиков.

Класс точности счетчика			
1	2	1	2
ГОСТ 31819.21-2012	ГОСТ 31819.21-2012	ГОСТ 31819.23-2012	ГОСТ 31819.23-2012
$0,004 I_b$	$0,005 I_b$	$0,004 I_b$	$0,005 I_b$

Габаритные размеры и масса счетчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4. Габаритные размеры и масса.

Обозначение исполнения счетчика	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
ЭТАЛОН-1-BY-W1-х...х	178×122×57	1
ЭТАЛОН-1-BY-W2-х...х	172×125×55	1
ЭТАЛОН-1-BY-W3-х...х	201×118×74	1
ЭТАЛОН-1-BY-D1-х...х	130×90×69	1
ЭТАЛОН-1-BY-D2-х...х	127×126×75	1
ЭТАЛОН-1-BY-W5-х...х	211×135×109	1
ЭТАЛОН-1-BY-W6-х...х	211×135×113	1
ЭТАЛОН-1-BY-W6b-х...х	209×117×117	1
ЭТАЛОН-1-BY-SP1-х...х	238×162×76	1

Остальные технические характеристики приведены в таблице 5.

Таблица 5. Технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение параметра
Номинальное фазное напряжение, В	220; 230
Базовый ток, А	5; 10
Максимальный ток, А	40; 50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов: сила тока	$0,05 I_b \dots I_{\text{макс}}$



Наименование характеристики	Значение параметра
напряжение	(0,75...1,15) $U_{\text{номин}}$
коэффициент мощности	0,8(емк)...1,0...0,5(инд)
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха	от минус 40 до 70 °С
Относительная влажность	до 98 % при 25°С
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика	(50 ± 2,5) Гц
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп./(кВт·ч)	от 800 до 16000
Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп./(квар·ч)	от 800 до 16000
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов	± 0,5 с/сут
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов при отключенном напряжении питания счетчика	±1 с/сут
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов	±0,15 с/(сут·°С) в диапазоне от минус 10 до 45 °С; ±0,2 с/(сут·°С) в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С; ±0,2 с/(сут·°С) в диапазоне от 45 до 70 °С.
Количество десятичных знаков индикатора	не менее 8
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока	не более 0,5 В·А при базовом токе
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения	не более 10 В·А (2 Вт) при номинальном значении напряжения
Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет	30
Срок службы батареи, не менее, лет	10
Замена батареи	с нарушением пломбы
Число тарифов, не менее	4
Число временных зон, не менее	12
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, не менее: - для счетчиков с индексами «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2»	24 месяца 36 месяцев
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, не менее: - для счетчиков с индексами «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2»	93 суток 128 суток
Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки	30 минут ¹⁾
Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 минут, не менее: - для счетчиков с индексами «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2»	93 суток 128 суток



Наименование характеристики	Значение параметра
Количество записей в журнале событий, не менее: - для счетчиков с индексами «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2»	384 1000
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012: - для счетчиков с индексами «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2»	1 2
Скорость обмена информацией по интерфейсам, бит/с	9600
Степень защиты от пыли и влаги	IP51, IP54 по ГОСТ 14254-96
¹⁾ По требованию заказчика возможна реализация настраиваемого интервала усреднения мощности из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на панель счётчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 6.

Таблица 6. Комплект поставки счетчиков.

Наименование	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный «ЭТАЛОН-1-ВУ»	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	1 шт.	Допускается увеличе-
Леска пломбировочная	1 шт.	Допускается увеличе-
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Формуляр	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	Поставляется по от-
Упаковка	1 шт.	Потребительская тара

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.



ТУ ВУ 490985821.010-2012 Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ», «АИСТ-1», «ЭТАЛОН-1-ВУ». Технические условия.

МРБ МП. -2016 Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «ЭТАЛОН-1-ВУ». Методика поверки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «ЭТАЛОН -1-ВУ» соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ ВУ 490985821.010-2012.

Межповерочный интервал – не более 96 месяцев при применении в сфере законодательной метрологии.

Испытания проведены отделом метрологии республиканского унитарного предприятия «Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации»,

230003, Республика Беларусь, г. Гродно, пр-т Космонавтов, 56

факс +375 152 75 61 93, тел. +375 152 75 59 78

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.6.0.0004 от 24.10.2008 (действителен до 01.08.2020)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Филиал «ЗАВОД ЭТАЛОН» БелГИСС

220053, г. Минск, ул. Мележа, 3

Тел.: +375 (17) 269-68-48,

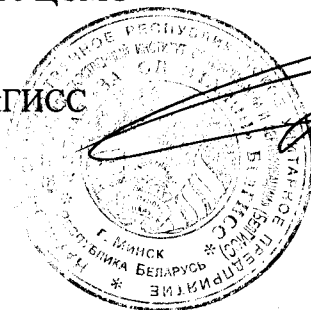
тел./факс: +375 (17) 269-68-48

Веб-сайт: www.zavod-etalon.by,

e-mail: etalon-marketing@bk.ru.

Главный метролог – начальник отдела
метрологии Гродненского ЦСМС

Директор филиала
«ЗАВОД ЭТАЛОН» БелГИСС



Handwritten signature of S.A. Cygan

С.А. Цыган

И.В. Дегтярев



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Места установки пломб и нанесения знака поверки

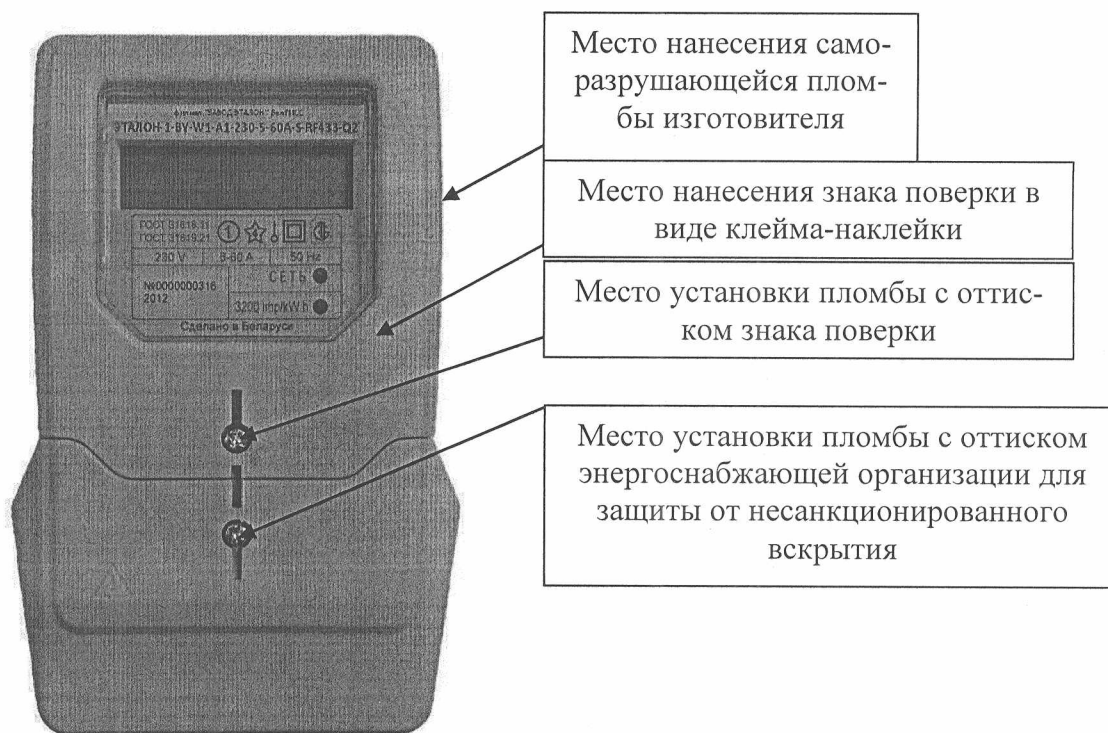


Рисунок А.1. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W1.

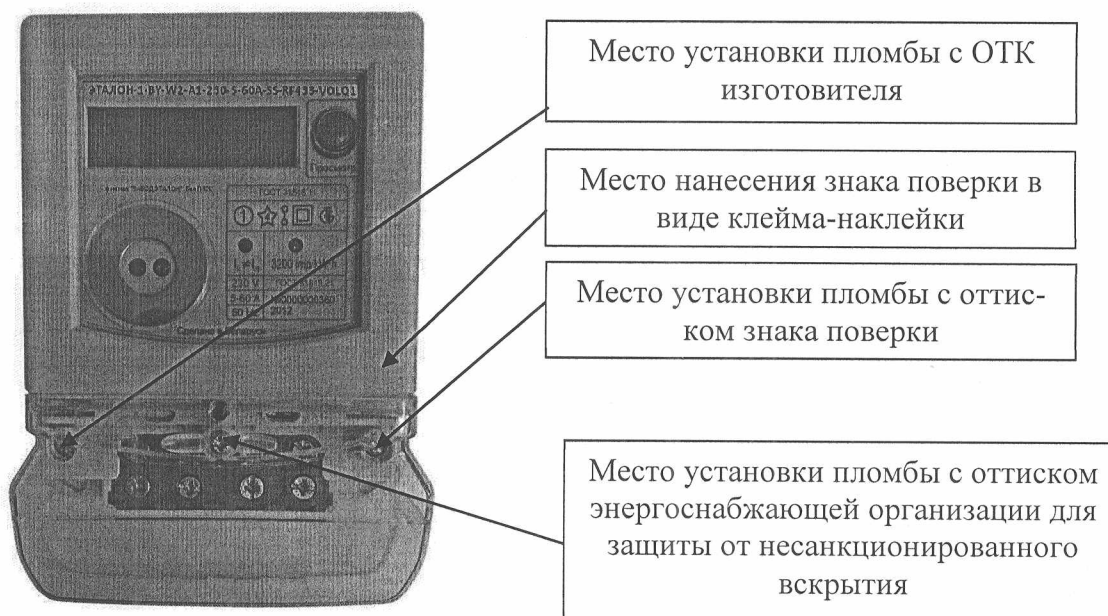


Рисунок А.2. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W2.

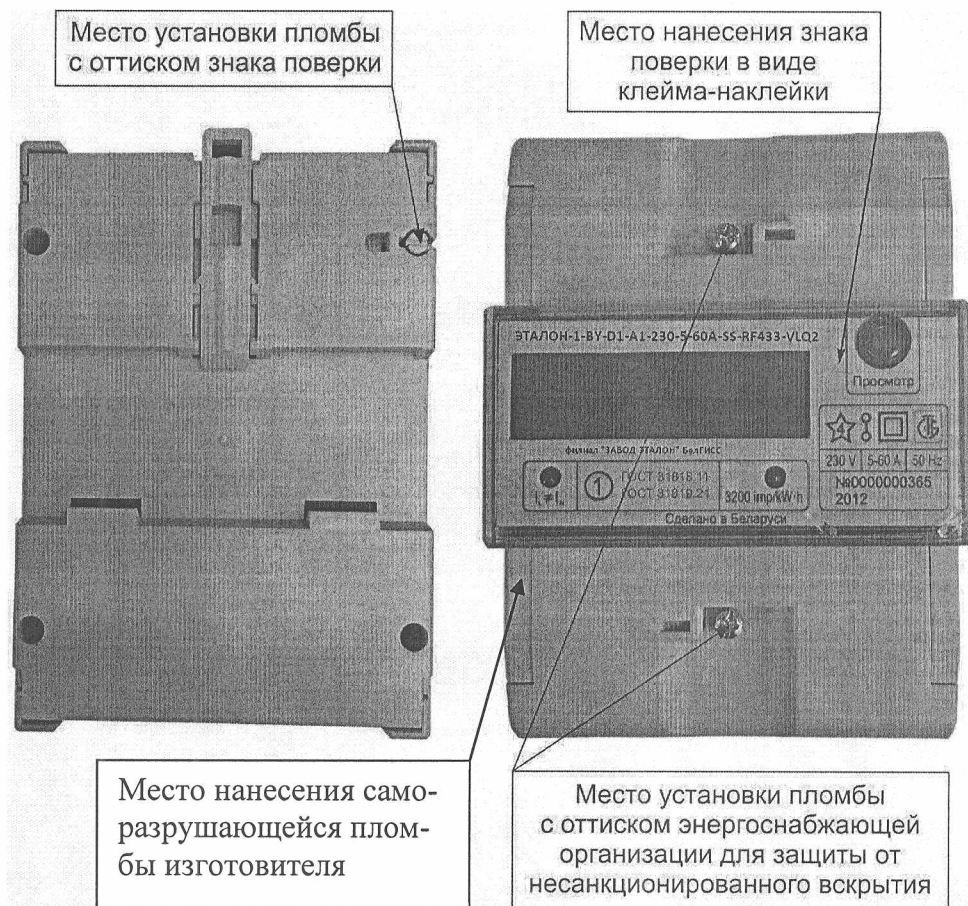


Рисунок А.3. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации D1.

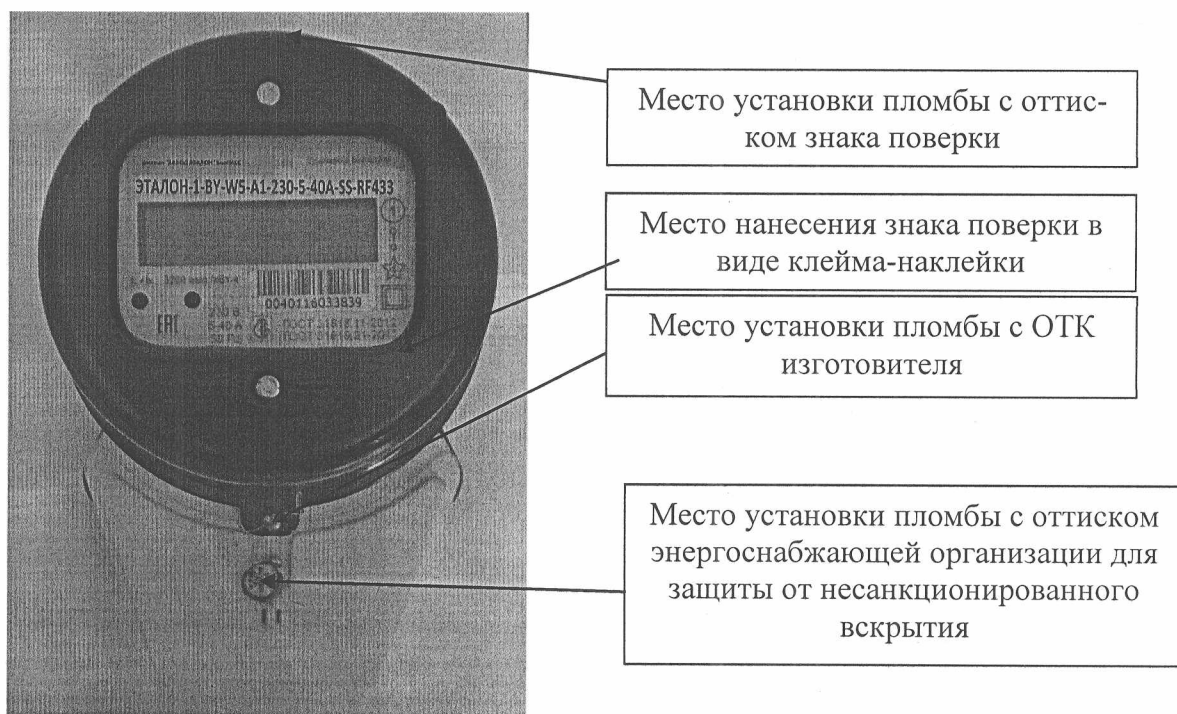


Рисунок А.4. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W5.

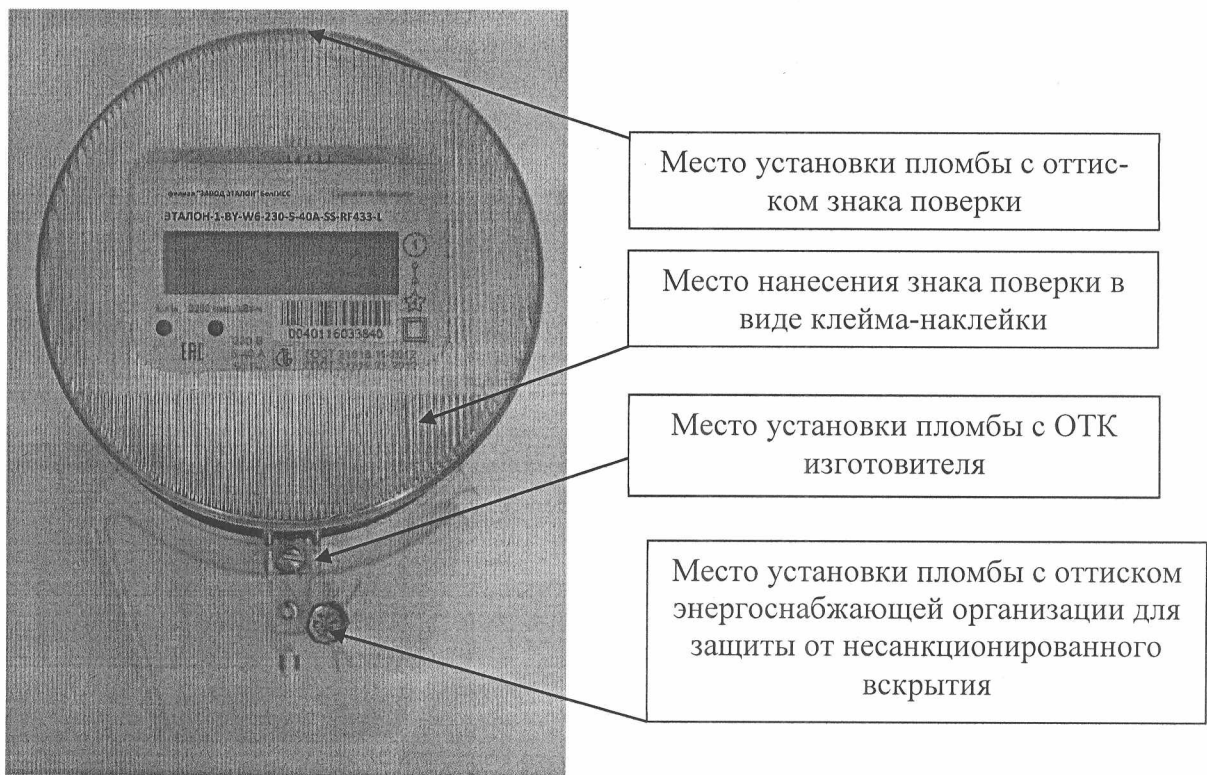


Рисунок А.5. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W6.

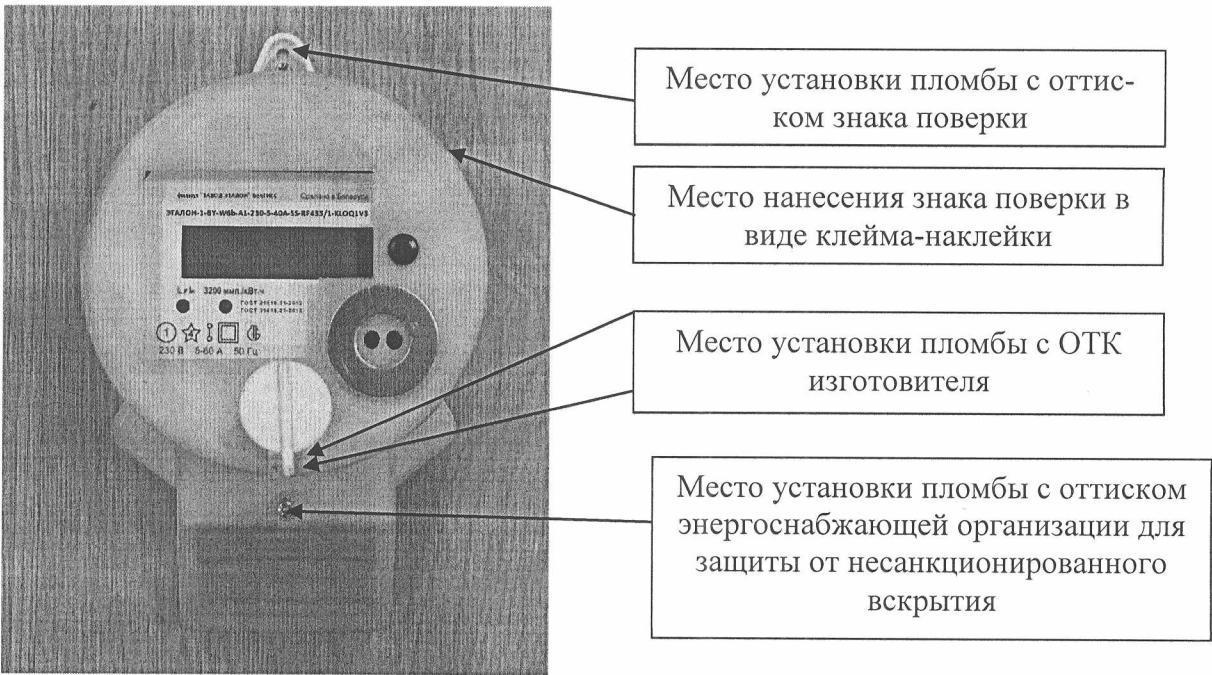


Рисунок А.6. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W6b.



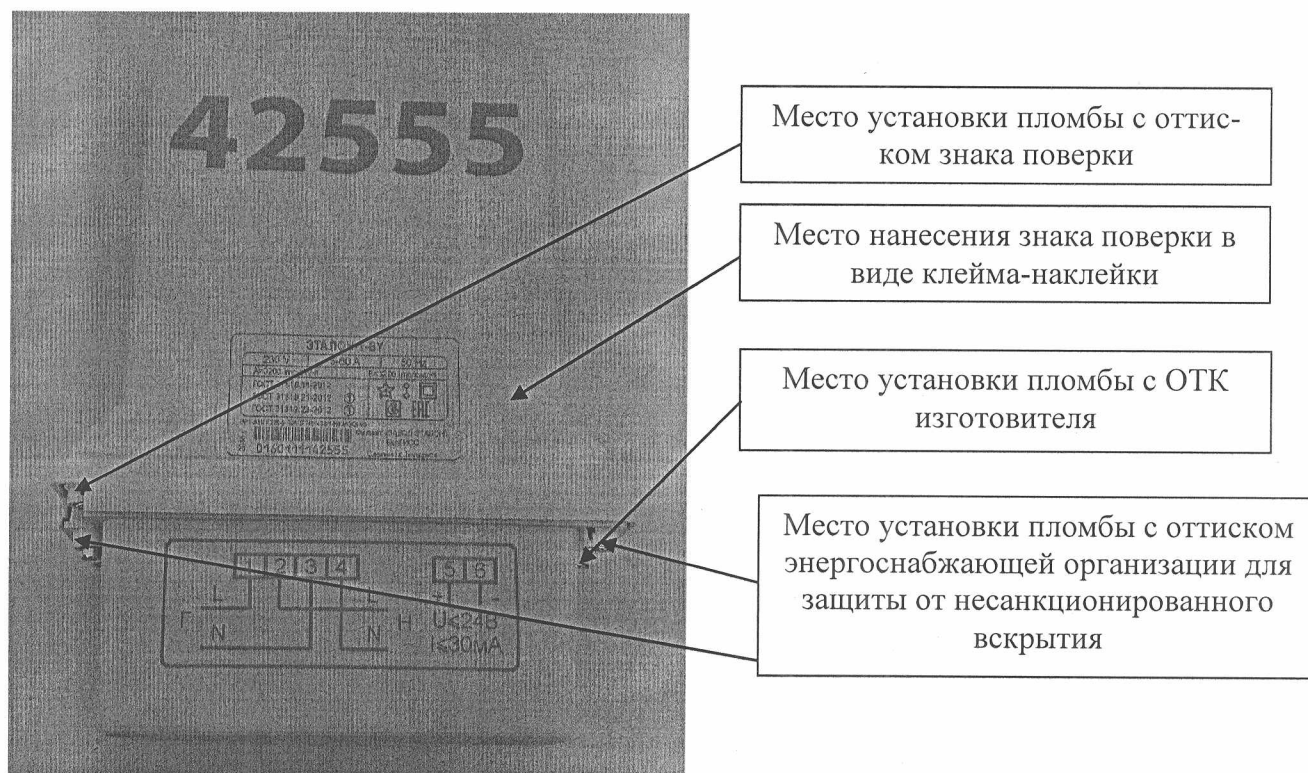


Рисунок А.7. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации SP1