

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 трехфаз- ные многофункциональные «ЭТАЛОН-3-ВУ»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 13 6161 16</i>
---	--

Выпускают по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ ВУ 490985821.030-2012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЭТАЛОН-3-ВУ» (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в трехфазных 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.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микро-контроллер, 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 ⑪ ⑫
- XXXXXXXX - XXX-XXX-X-XXX-X X-XXXXX-XXXX-XXX-XXXX-X
- ① Тип счетчика
ЭТАЛОН-3-VU
- ② Тип корпуса
W31 – для установки на щиток, модификация 1
W32 – для установки на щиток, модификация 2
W33 – для установки на щиток, модификация 3
W34 – для установки на щиток, модификация 4
W35 – для установки на щиток, модификация 5
W36 – для установки на щиток, модификация 6
W37 – для установки на щиток, модификация 7
W38 – для установки на щиток, модификация 8
D31 – для установки на DIN-рейку, модификация 1
D32 – для установки на DIN-рейку, модификация 2
D33 – для установки на DIN-рейку, модификация 3
WD31 – для установки на щиток и DIN-рейку, модификация 1
SP31 – для установки на опору ЛЭП, модификация 1
- ③ Класс точности
A0.5 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012
A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012
A2 – класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012
AIR1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
AIR2 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012
A0.2R1 – класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
A0.2R2 – класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012
A0.5R1 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
A0.5R2 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012
- ④ Номинальное напряжение
57,7 – 57,7 В
220 – 220 В
230 – 230 В
- ⑤ Базовый ток
5 – 5 А
10 – 10 А
- ⑥ Максимальный ток
10А – 10 А
50А – 50 А
60А – 60 А
80А – 80 А
100А – 100 А
- ⑦ Тип измерительных элементов
S – измерительные элементы – шунты
T – измерительные элементы – трансформаторы тока
- ⑧ Первый интерфейс
RS232 – интерфейс RS-232
CAN – интерфейс CAN
RS485 – интерфейс RS-485
RF433 – радиointерфейс 433 МГц
RF433/p – радиointерфейс 433 МГц, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
RF868/p – радиointерфейс 868 МГц, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
RF2400/p – радиointерфейс 2400 МГц, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
P/Pn – PLC-модем с FSK-модуляцией, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
P/O/p – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
- ⑨ Второй интерфейс
RS232 – интерфейс RS-232
CAN – интерфейс CAN
RS485 – интерфейс RS-485
RF433 – радиointерфейс 433 МГц
RF433/p – радиointерфейс 433 МГц, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
RF868/p – радиointерфейс 868 МГц, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
RF2400/p – радиointерфейс 2400 МГц, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
P/Pn – PLC-модем с FSK-модуляцией, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
P/O/p – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где p – номер модификации модуля (от 1 до 9)
G – радиointерфейс GSM/GPRS
E – интерфейс Ethernet
R/W/F – радиointерфейс WiFi
R/FLT – радиointерфейс LTE
- ⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных
(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»
P1 – протокол DLMS/COSEM
P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM
- ⑪ Дополнительные функции
H – датчик магнитного поля
In – дискретный вход, где p – количество входов (от 1 до 4)
K – реле управления нагрузкой в фазной цепи тока
L – подсветка индикатора
M – измерение параметров электрической сети
O – оптопорт
Qn – дискретный выход, где p – количество выходов (от 1 до 4)
R – защита от выкручивания винтов кожуха
U – защита целостности корпуса
Y – защита от замены деталей корпуса
Vn – электронная пломба, где p – индекс, принимающий значения:
1 – электронная пломба на корпусе
2 – электронная пломба на крышке зажимов
3 – электронная пломба на корпусе и крышке зажимов
Z – резервный источник питания
- ⑫ 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 оплаченного количества электроэнергии;
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности выше 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.

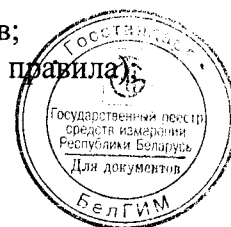
Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с индексом «D»)

Счетчики с индексами «A1R1», «A1R2», «A0.2R1», «A0.2R2», «A0.5R1», «A0.5R2» дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазных напряжений;
- фазных токов;
- частоты сети;
- пофазного коэффициента мощности.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 65534);
- заводского номера счетчика (до 30 символов);
- 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 «Mete Tools».

Внешний вид счетчиков представлен на рисунках 2 - 5.

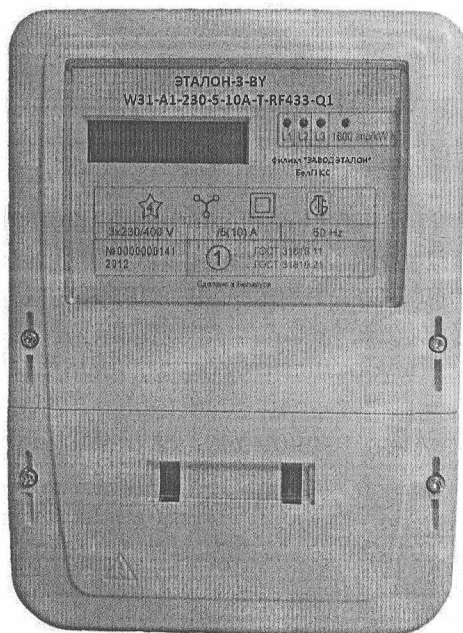


Рисунок 2. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W31.

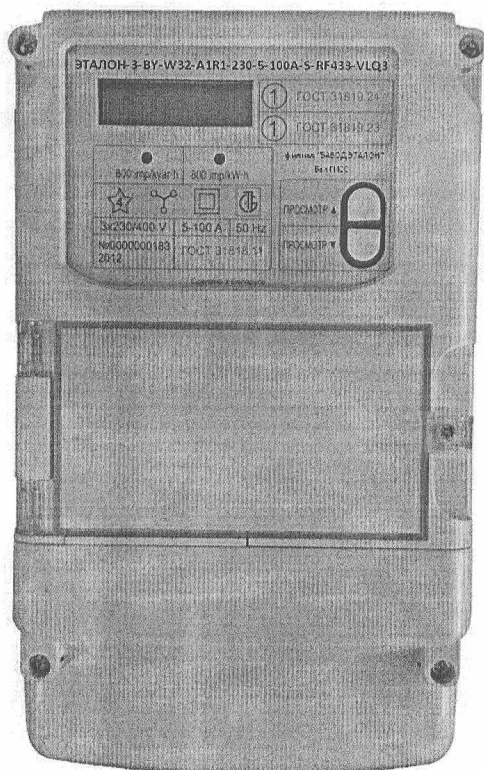


Рисунок 3. Внешний вид счетчика в корпусе модификации W32.





Рисунок 4. Внешний вид счетчика в корпусе модификации SP31.

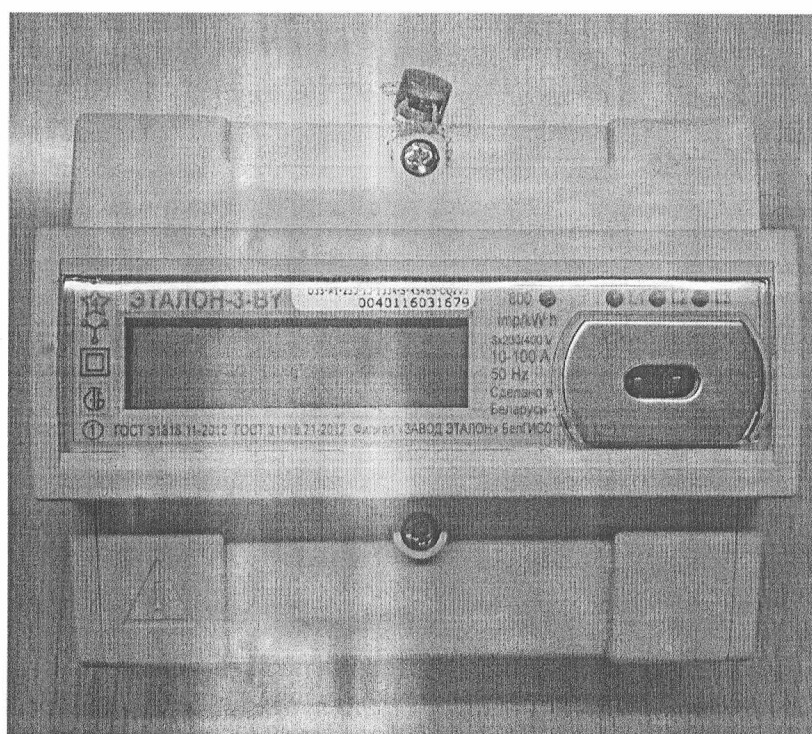


Рисунок 5. Внешний вид счетчика в корпусе модификации D33.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ ВУ 490985821.030-2012 в зависимости от исполнения указаны в таблице 1.

Таблица 1. Классы точности.

Обозначение исполнения счетчика	Класс точности при измерении энергии	
	активной	реактивной
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А0.5-xxxxxxx	0,5S	-
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А1-xxxxxxx	1	-
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А2-xxxxxxx	2	-
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А1R1-xxxxxxx	1	1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А1R2-xxxxxxx	1	2
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А0.5R1-xxxxxxx	0,5S	1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А0.5R2-xxxxxxx	0,5S	2
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А0.2R1-xxxxxxx	0,2S	1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А0.2R2-xxxxxxx	0,2S	2

Основные относительные погрешности при измерении напряжения, тока, частоты, мощности, коэффициента мощности по ТУ ВУ 490985821.030-2012, 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-3-ВУ-хх-А0.5-	-	-	-	-	-
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А1-	-	-	-	-	-
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-А2-	-	-	-	-	-
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-	± 2	± 2	± 0,1	± 1	± 1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-	± 2	± 2	± 0,1	± 1	± 1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-	± 1	± 1	± 0,1	± 1	± 1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-	± 1	± 1	± 0,1	± 1	± 1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-	± 1	± 1	± 0,1	± 1	± 1
ЭТАЛОН-3-ВУ-хх-	± 1	± 1	± 0,1	± 1	± 1

Примечание – погрешности измерения напряжения, тока, частоты, мощности нормируются для следующих значений входных сигналов:
- напряжение – (0,75 ... 1,15) $U_{номин}$;
- ток – $0,05 I_{б (номин)} \dots I_{макс}$;
- частота измерительной сети – (47,5...52,5) Гц.



Значения порога чувствительности счетчиков в зависимости от класса точности и типа включения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Порог чувствительности.

Тип включения счетчика	Класс точности счетчика					
	1 ГОСТ 31819.21	2 ГОСТ 31819.21	0,2S ГОСТ 31819.2 2	0,5S ГОСТ 31819.2 2	1 ГОСТ 31819.23	2 ГОСТ 31819.23
Непосредственное	0,004 I_b	0,005 I_b	0,001 I_b		0,004 I_b	0,005 I_b
Через трансформаторы тока	0,002 $I_{номин}$	0,003 $I_{номин}$	0,001 $I_{номин}$		0,002 $I_{номин}$	0,003 $I_{номин}$

Габаритные размеры и масса счетчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4. Габаритные размеры и масса.

Обозначение исполнения счет- чика	Габаритные размеры, мм не бо- лее	Масса, кг не бо- лее
ЭТАЛОН-3-BY-W31-х...х	245×168×56	2
ЭТАЛОН-3-BY-W32-х...х	290×170×87	2
ЭТАЛОН-3-BY-W33-х...х	265×170×78	2
ЭТАЛОН-3-BY-D31-х...х	130×90×69	2
ЭТАЛОН-3-BY-D32-х...х	127×126×75	2
ЭТАЛОН-3-BY-SP31-х...х	235×105×189	2

Остальные технические характеристики приведены в таблице 5.

Таблица 5. Технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение параметра
Номинальное фазное напряжение, В	57,7; 220; 230
Базовый или номинальный ток, А	5; 10
Максимальный ток, А	10; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов: - сила тока - напряжение - коэффициент мощности	0,05 $I_{б (номин)} \dots I_{макс}$ (0,75...1,15) $U_{номин}$ 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 изме- рительной сети счетчика	(50 ± 2,5) Гц
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп./(кВт·ч)	от 800 до 3200
Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп./(квар·ч)	от 800 до 3200
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов	± 0,5 с/сут



Наименование характеристики	Значение параметра
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов при отключенном питании счетчика	± 1 с/сут
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов	$\pm 0,15$ с/(сут·°C) в диапазоне от минус 10 до 45 °C; $\pm 0,2$ с/(сут·°C) в диапазоне от минус 40 до минус 10 °C; $\pm 0,2$ с/(сут·°C) в диапазоне от 45 до 70 °C.
Количество десятичных знаков индикатора	не менее 8
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока	не более 0,5 В·А при базовом (номинальном) 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 «A0.5», «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2», «A0.2R1», «A0.2R2», «A0.5R1», «A0.5R2»	24 месяца 36 месяцев
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, не менее: - для счетчиков с индексами «A0.5», «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2», «A0.2R1», «A0.2R2», «A0.5R1», «A0.5R2»	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 «A0.5», «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2», «A0.2R1», «A0.2R2», «A0.5R1», «A0.5R2»	93 суток 128 суток
Количество записей в журнале событий, не менее: - для счетчиков с индексами «A0.5», «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2», «A0.2R1», «A0.2R2», «A0.5R1», «A0.5R2»	384 1000
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012:	



Наименование характеристики	Значение параметра
- для счетчиков с индексами «A0.5», «A1», «A2» - для счетчиков с индексами «A1R1», «A1R2», «A0.2R1», «A0.2R2», «A0.5R1», «A0.5R2»	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 3

Таблица 6. Комплект поставки счетчиков.

Наименование	Количество	Примечание
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЭТАЛОН-3-ВУ»	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	1 шт.	Допускается увеличение количества
Леска пломбировочная	1 шт.	Допускается увеличение количества
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Формуляр	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	Поставляется по отдельному заказу
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.

ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ТУ ВУ 490985821.030-2012 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «МИРТЕК-3-ВУ», «АИСТ-3», «ЭТАЛОН-3-ВУ». Технические условия.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЭТАЛОН-3-ВУ» соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 31819.22-2012 и ТУ ВУ 490985821.301-2014.

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

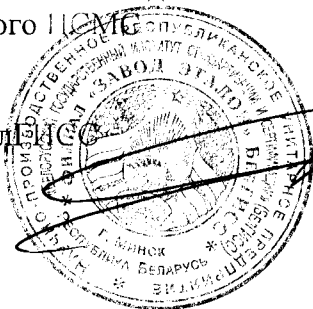
Филиал «ЗАВОД ЭТАЛОН» БелГИСС
220053, г. Минск, ул. Меложки, 3
Тел.: +375 (17) 269-68-48,
тел./факс: +375 (17) 269-68-48
Веб-сайт: www.zavod-etalon.by,
e-mail: etalon-marketing@bk.ru.

Главный метролог – начальник отдела
метрологии Гродненского ЦСМ



С.А. Цыган

Директор филиала
«ЗАВОД ЭТАЛОН» БелГИСС



И.В. Дегтярев



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Места установки пломб и нанесения знака поверки
Места установки пломб и нанесения знака поверки

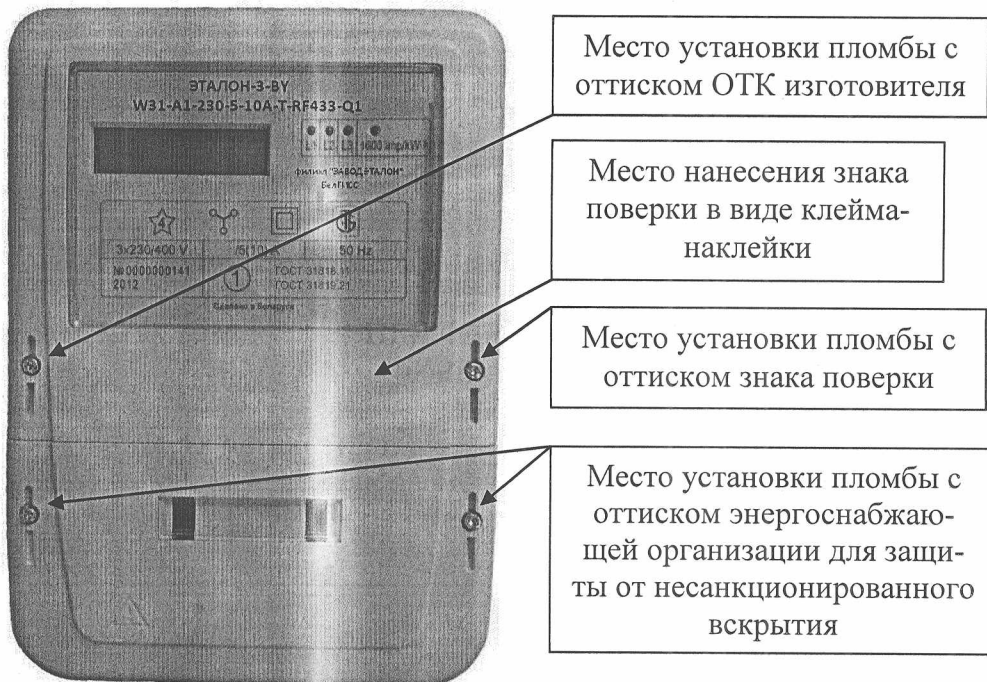


Рисунок А.1. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W31.



Рисунок А.2. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W32.



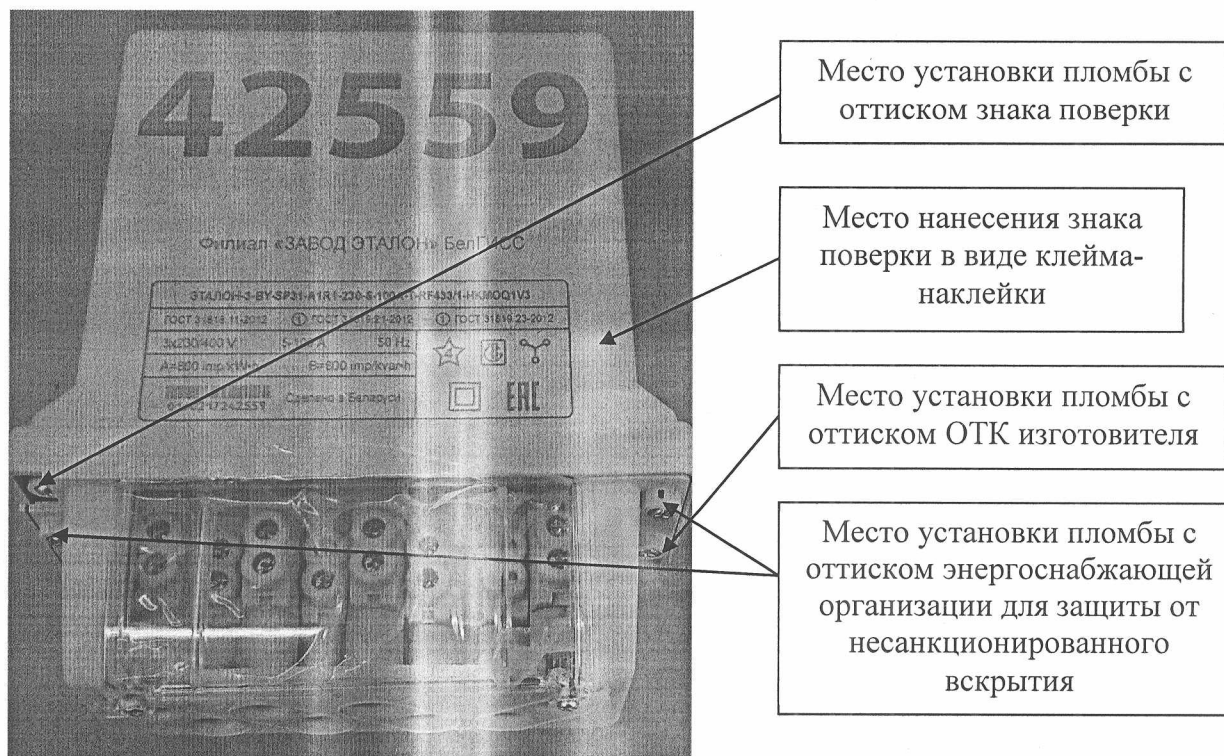


Рисунок А.3. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации SP31.

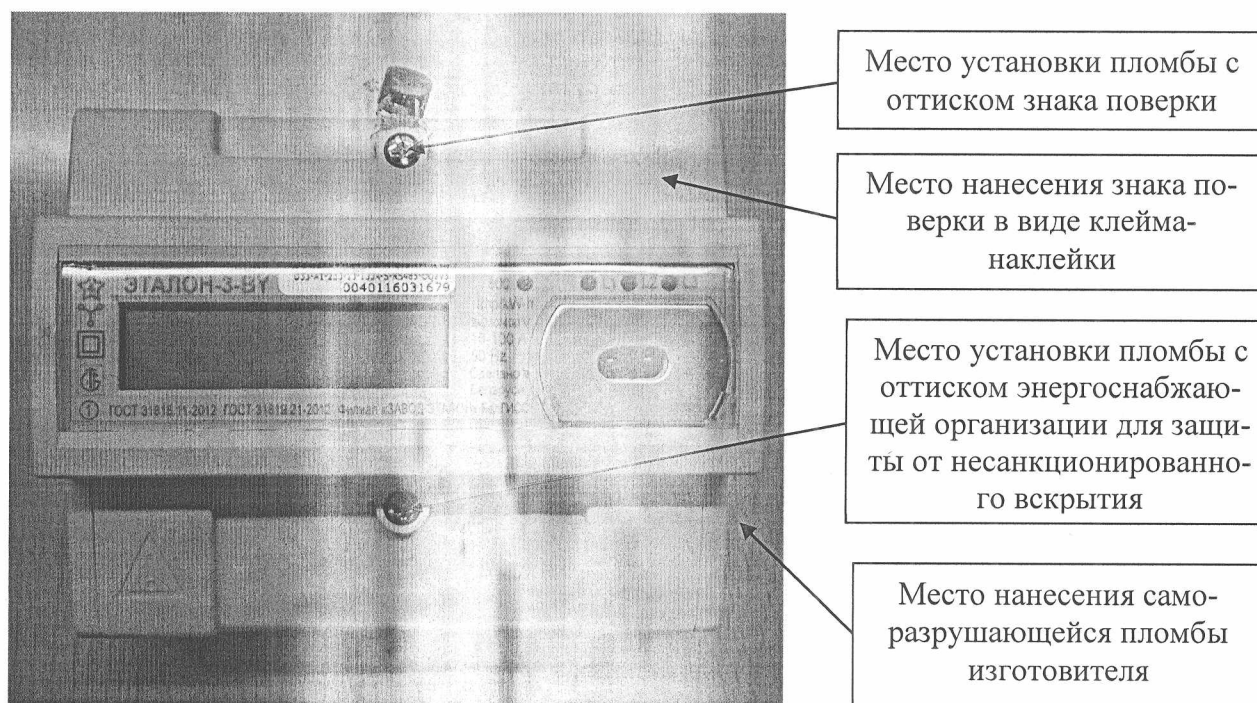


Рисунок А.4. Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации D33.