

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 28 мая 2020г. № 13467

Наименование типа средств измерений и их обозначение

Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3XX.

Назначение и область применения

Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3XX (далее – счётчики) 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.

Счётчики 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, объектах коммунального хозяйства и объектах энергетики, в том числе с информационным обменом данными по каналам связи в составе автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Описание

Принцип действия счётчиков 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.

Счётчики 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, а также датчики температуры внутри счётчиков.

В состав счётчиков, 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, высоковольтное реле.

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

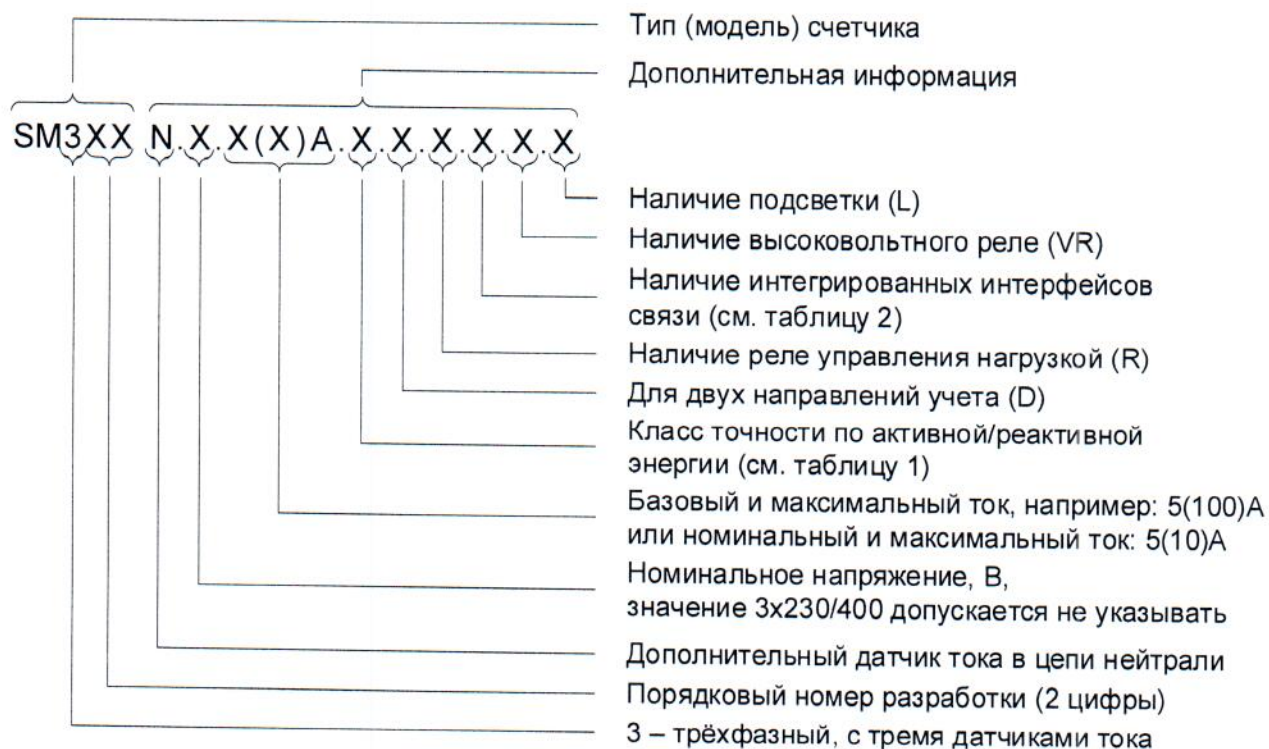


Рисунок 1 – Структура условного обозначения счётчиков

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 (2RF)	Радиоинтерфейс (2 радиоинтерфейса)
RS (2RS)	RS-485 (2 интерфейса)

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

Обслуживание счётчиков производится с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) «AdminTools».

Обязательные метрологические требования

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Базовый I_b (номинальный $I_{ном}$) ток, А	5
Максимальный ток $I_{макс}$ (в зависимости от исполнения), А	10, 60, 100
Диапазон постоянных счётчика (в зависимости от исполнения), имп/(кВт·ч) или имп/(квар·ч)	от 1600 до 8000
Класс точности счётчиков при измерении активной энергии (в зависимости от исполнения): - по ГОСТ 31819.21-2012 - по ГОСТ 31819.22-2012	1 0,5S
Класс точности счётчиков при измерении реактивной энергии (в зависимости от исполнения): - по ГОСТ 31819.23-2012 - по ТУ ВУ 808001034.017-2020	1 0,5*
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении среднеквадратических значений тока в цепи фаз (при номинальном напряжении и коэффициенте мощности $\cos\varphi=1$), %	$\pm 1,0$
Суточный ход встроенных часов в диапазоне температур нормальных условий, с/сутки, не более	$\pm 1,0$
Примечание * – пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии представлены в таблицах 4, 5, 7-12.	

Таблица 4 – 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 5 – 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, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$
Примечание Разность между значениями погрешностей, определенными при однофазной нагрузке счётчика и при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном 1, не более $\pm 1,5$ %.		

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение сети (в зависимости от исполнения), В	3×220/380, 3×230/400
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон частот сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Дополнительный суточный ход часов на 1 °С в диапазоне температур от минус 40 °С до 70 °С, с, не более	$\pm 0,2$
Максимальный коммутируемый ток реле управления нагрузкой, А	100
Активная потребляемая мощность каждой цепью напряжения счётчика при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, Вт, не более	2
Полная потребляемая мощность каждой цепью напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	10
Полная мощность в каждой цепи тока при базовом токе, номинальной частоте и нормальной температуре (для счётчиков непосредственного включения), В·А, не более	4
Полная мощность в каждой цепи тока при номинальном токе, номинальной частоте и нормальной температуре (для счётчиков трансформаторного включения), В·А, не более	1
Интерфейсы связи (в зависимости от исполнения)	Оптический порт, 1(2) радиointерфейс, PLC-интерфейс, 1(2) RS-485-интерфейс
Количество разрядов индикатора	8
Длительность учета времени и календаря в нормальных условиях при отключении питания, лет, не менее	10
Число тарифов, не менее:	
– по учету активной энергии	8
– по учету реактивной энергии	4

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
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 нормальных условий по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012), °C	от 21 до 25
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °C	от минус 40 до 70
Относительная влажность при эксплуатации	до 98 % при температуре 35 °C
Масса, кг, не более	1,9
Габаритные размеры, мм, не более	241×176×77
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP51
Средняя наработка на отказ, ч	220000
Средний срок службы, лет, не менее	30

Таблица 7 – Пределы дополнительной погрешности счётчиков 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 относительной погрешности, %
$0,8 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,9 \cdot U_{\text{ном}}$			$\pm 0,2$
$1,15 \cdot U_{\text{ном}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,2$
$0,9 \cdot U_{\text{ном}}$			$\pm 0,4$
$1,15 \cdot U_{\text{ном}}$			

Таблица 8 – Пределы дополнительной погрешности счётчиков 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 относительной погрешности, %
47,5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
52,5			
47,5	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	
52,5			

Таблица 9 – Пределы дополнительной погрешности счётчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванной кратковременными перегрузками током ($20 \cdot I_{\text{макс}}$)

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

Таблица 10 – Предел изменения погрешности счётчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызываемого самонагревом

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

Таблица 11 – Пределы дополнительной погрешности счётчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызываемой влияющими величинами

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

Таблица 12 – Пределы дополнительной погрешности счётчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванной изменением температуры окружающей среды

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

Комплектность

Таблица 13

Наименование	Кол-во	Примечание
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный SM3XX	1	Исполнение определяется при заказе
Элемент питания	1	В составе изделия
Формуляр	1	Или иной документ в соответствии с требованиями Заказчика
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Методика поверки	1	Для организаций, проводящих поверку

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель счётчиков методом шелкографии или лазерной гравировки, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Поверка

Поверка осуществляется по документу МРБ МП.2996-2020 «Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3XX», утвержденному БелГИМ от 03.08.2020.

Перечень средств поверки:

- универсальная пробойная установка УПУ-21, диапазон выходного напряжения от 0 до 10 кВ, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 4\%$;
- установка для поверки счётчиков электрической энергии CL30005-12, диапазон воспроизведения напряжения от 3 до 264 В, диапазон воспроизведения силы тока от 0,01 до 100 А, диапазон углов сдвига тока относительно напряжения от 0° до 360° , суточный ход часов $\pm 0,3$ с/сут;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, диапазон измеряемых частот синусоидального сигнала от 0,1 Гц до 1000 МГц (от 0,03 до 10 В), диапазон измеряемых частот импульсного сигнала от 0,1 Гц до 200 МГц (от 0,1 до 10 В), допускаемая абсолютная погрешность частотомера при измерении частоты не более $\pm(5 \cdot 10^{-7} + 1 \text{ ед. сч.})$ Гц, диапазон измеряемых периодов синусоидального и импульсного сигналов от 0,1 мкс до 104 с (от 10 МГц до 10^{-4} Гц), диапазон измеряемых длительностей импульсов от 0,1 мкс до 104 с;
- источник питания постоянного тока Б5-47, диапазон установки выходного напряжения от 0,1 до 29,9 В, диапазон установки выходного тока от 0,01 до 2,99 А, пределы абсолютной погрешности установки выходного напряжения $\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{макс}})$ В, пределы абсолютной погрешности установки выходного тока $\pm(0,01 \cdot I_{\text{уст}} + 0,002 \cdot I_{\text{макс}})$;

- барометр-анероид контрольный М67, измерение атмосферного давления до 106,4 кПа, класс точности 0,5;
- термометр лабораторный по ГОСТ 215-73, диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С, цена деления 0,1 °С;
- психрометр М34, диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, цена деления 0,5 %;
- персональный компьютер (процессор: не ниже Intel Celeron 1000 MHz, ОЗУ: не менее 512 Mb, свободное место на жёстком диске не менее 200 Mb, SVGA дисплей, порт USB 2.0, клавиатура, мышь, операционная система: Windows XP SP3 и выше);
- резистор С2-23-0,125-10 кОм $\pm 5\%$ -А-В-В ОЖ0.467.104 ТУ;
- сервисное программное обеспечение «AdminTools».

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в эксплуатационном документе.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии трехфазным многофункциональным SM3XX

ТУ ВУ 808001034.017-2020 «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».

Идентификация программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на индикаторе, а также формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО. Метрологически значимая часть ПО, калибровочные коэффициенты и

измеренные данные защищены аппаратной перемычкой защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия счетчиков. Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов защищен двумя уровнями доступа с устанавливаемыми паролями. Предусмотрено использование двух паролей длиной до 8 символов. Изменение самих паролей разрешается только при авторизации под паролем 2. ПО осуществляет ежесуточную самодиагностику счетчика. Обслуживание счётчиков производится с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) «AdminTools». Идентификационные данные встроенного ПО счётчиков указаны в таблице 3.

Таблица 14 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 147.1.1.2
Цифровой идентификатор ПО	0xF512BA0E

Заключение о соответствии

Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные SM3XX соответствуют требованиям ТУ ВУ 808001034.017-2020, 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: ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 000 10163, декларация действительна по 26.05.2025), ТР 2018/024/ВУ (Регистрационный номер декларации о соответствии: ВУ/112 11.01. ТР024 030 01024, декларация действительна по 26.05.2025).

Производитель средств измерений

ООО «Неро Электроникс»
223016, Республика Беларусь, Минская обл., Минский р-н, Новодворский с/с,
74, комн. 11, район д. Королищевичи
E-mail: info@neroelectronics.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания/метрологическую экспертизу средств измерений

БелГИМ
г.Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел.: +375-17-388-53-00, факс +375-17-388-53-01
E-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида и маркировки средства измерений на 2 листах.

2. Схема с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе

Количество листов описания типа средств измерений (с приложениями) – 12 листов.

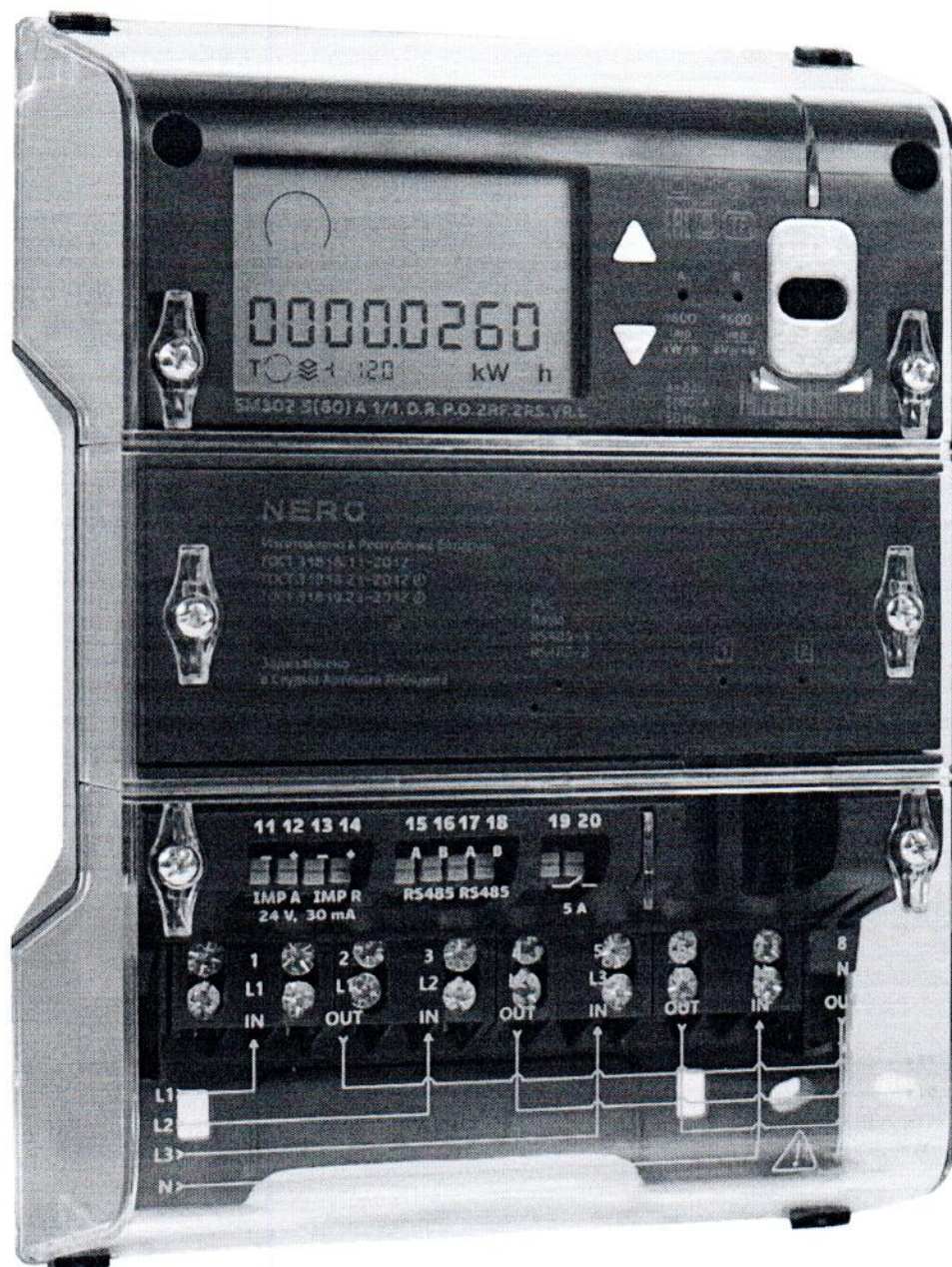
Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

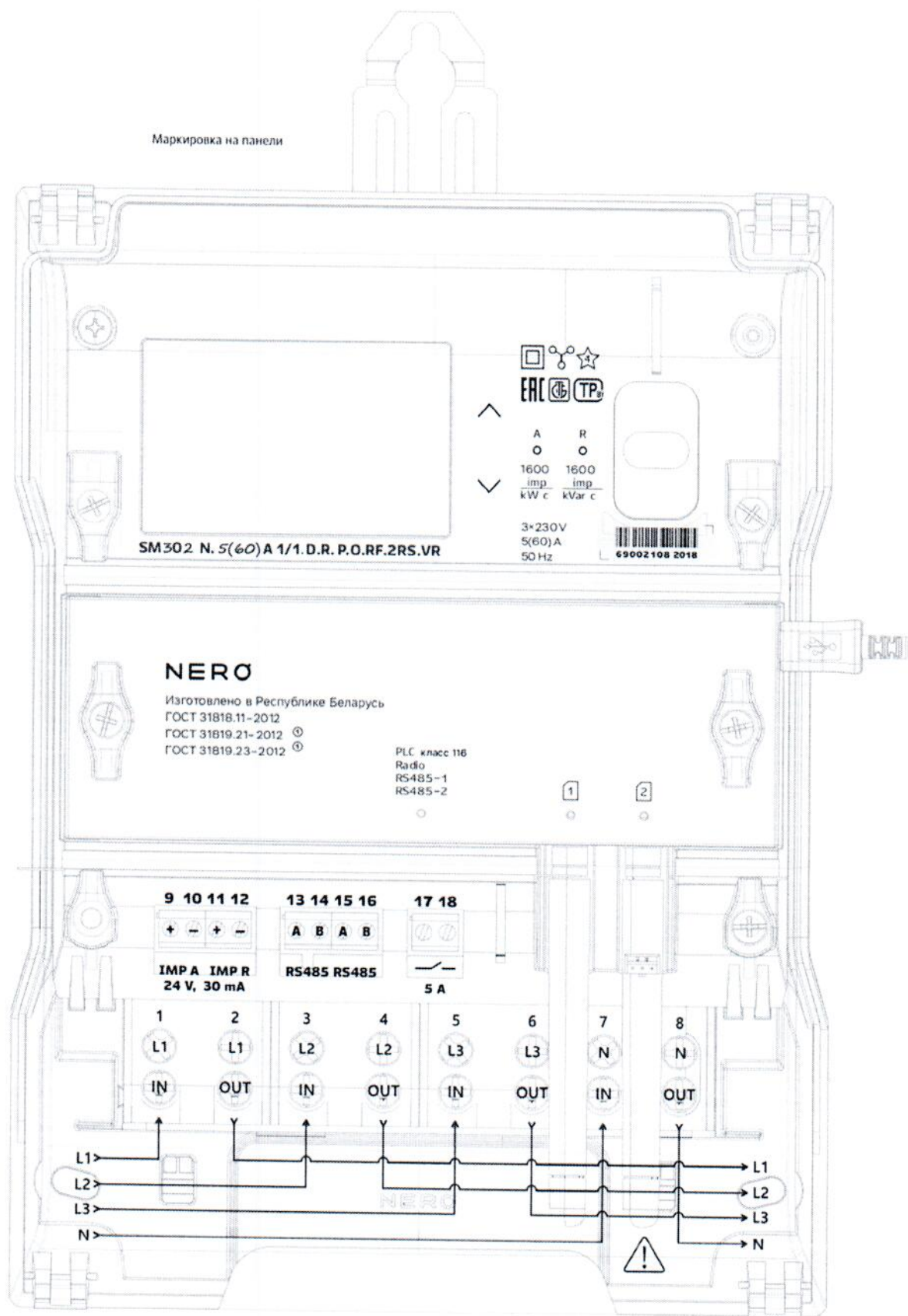
Приложение 1

Фотография общего вида средства измерений



Приложение 1 (продолжение) Маркировка средства измерений

Маркировка на панели



Приложение 2

**Схема с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений и
пломбировки от несанкционированного доступа**

