

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» мая 2021 г. № 895

Регистрационный № 81871-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии однофазные многофункциональные SM

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии однофазные многофункциональные SM (далее – счётчики) в зависимости от исполнения предназначены для измерений и учета активной или активной и реактивной электрической энергии в прямом и обратном направлениях в однофазных цепях переменного тока частотой 50 Гц и организации многотарифного учета активной электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на измерении аналого-цифровым преобразователем мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока в цепи «фазы» и в цепи «нейтрали» для двухэлементных счётчиков или только в цепи «фазы» для одноэлементных счётчиков, с последующим вычислением микроконтроллером активной электрической энергии, а также других параметров сети: среднеквадратических значений напряжений и токов в фазном и нулевом проводе, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента активной мощности, реактивной электрической энергии, частоты сети.

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 в бытовом и в мелкомоторном секторе, на промышленных предприятиях и объектах энергетики, в том числе с информационным обменом данными по каналам связи в составе автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Конструктивно счётчики имеют в своем составе: датчик тока (шунт), 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, жидкокристаллический (далее – ЖК) дисплей (индикатор) для просмотра измеряемой информации, датчики вскрытия клеммной крышки, корпуса, воздействия магнитом, температуры внутри счётчика.

Также в состав счётчиков, в зависимости от исполнения, могут входить: один или несколько встроенных интерфейсов связи для съема показаний системами автоматизированного учета потребленной электрической энергии, оптический порт для локального съема показаний, реле управления нагрузкой, второй датчик тока (трансформатор тока).

Для передачи результатов измерений и информации в измерительные системы, связи со счетчиками с целью их обслуживания и настройки в процессе эксплуатации, в счетчиках имеются вспомогательные цепи, на базе которых могут быть реализованы совместно или по отдельности:

- радиointерфейс (радиомодуль SRD, опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- интерфейс оптического типа (оптический порт, опционально);
- интерфейс передачи данных PLC (опционально);
- интерфейс передачи данных RS-485 (опционально);
- интерфейс GSM/GPRS (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);

- интерфейс LTE (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- интерфейс Wi-Fi (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- интерфейс Ethernet (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- импульсное выходное устройство оптическое;
- импульсное выходное устройство электрическое.

Счётчики 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).

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

- количества только потреблённой или потреблённой и генерируемой активной электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам;
- количества потреблённой и генерируемой реактивной электрической энергии нарастающим итогом;
- архивов показаний учитываемых видов энергии, зафиксированных при смене суток, месяцев, лет;
- текущего счёта потребителя, остаточного количества оплаченной электрической энергии в киловатт-часах или в денежных единицах;
- остатка количества электрической энергии, потреблённой в кредит и остатка социального лимита, в киловатт-часах или в денежных единицах;
- активных мощностей, усреднённых на заданном интервале усреднения (только потребление или потребление и отпуск) или накоплений электрической энергии (потребления и отпуска) активной или активной и реактивной за заданные интервалы дискретизации (без нормирования погрешности);
- архивов максимальных значений активной потреблённой мощности, усреднённой на заданном интервале усреднения, зафиксированных за месяц (не менее 13), с датой и временем их достижения;
- среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока в цепи напряжения (без нормирования погрешности);
- среднеквадратического значения фазного и нулевого переменного тока в цепях тока (без нормирования погрешности);
- текущей активной электрической мощности переменного тока (без нормирования погрешности);
- текущей реактивной электрической мощности переменного тока (без нормирования погрешности);
- текущей полной электрической мощности переменного тока (без нормирования погрешности);
- коэффициента активной мощности (без нормирования погрешности);
- температуры внутри счётчика (без нормирования погрешности);
- частоты измерительной сети (без нормирования погрешности);
- глубины последнего провала напряжения (без нормирования погрешности);
- длительности последнего провала напряжения (без нормирования погрешности);
- величины последнего перенапряжения (без нормирования погрешности);
- длительности последнего перенапряжения (без нормирования погрешности);
- действующего тарифа;
- серийного номера;
- лимитов электрической энергии;
- лимитов мощности;
- лимитов напряжения;
- даты и времени;
- версии встроенного программного обеспечения;
- контрольной суммы встроенного программного обеспечения счётчика.

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

Счётчики обеспечивают фиксацию корректировок времени, перепрограммирования конфигурации счётчика, отклонений параметров сети, фактов вскрытий клеммной крышки и корпуса, воздействий магнитом, нарушений в электроустановке потребителя, попыток обращения с неверным паролем, критического несоответствия времени, перегрева счётчика.

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

Счётчики выпускаются в различных исполнениях, структура условного обозначения исполнений счётчиков приведена на рисунке 1 и в таблицах 1 и 2.

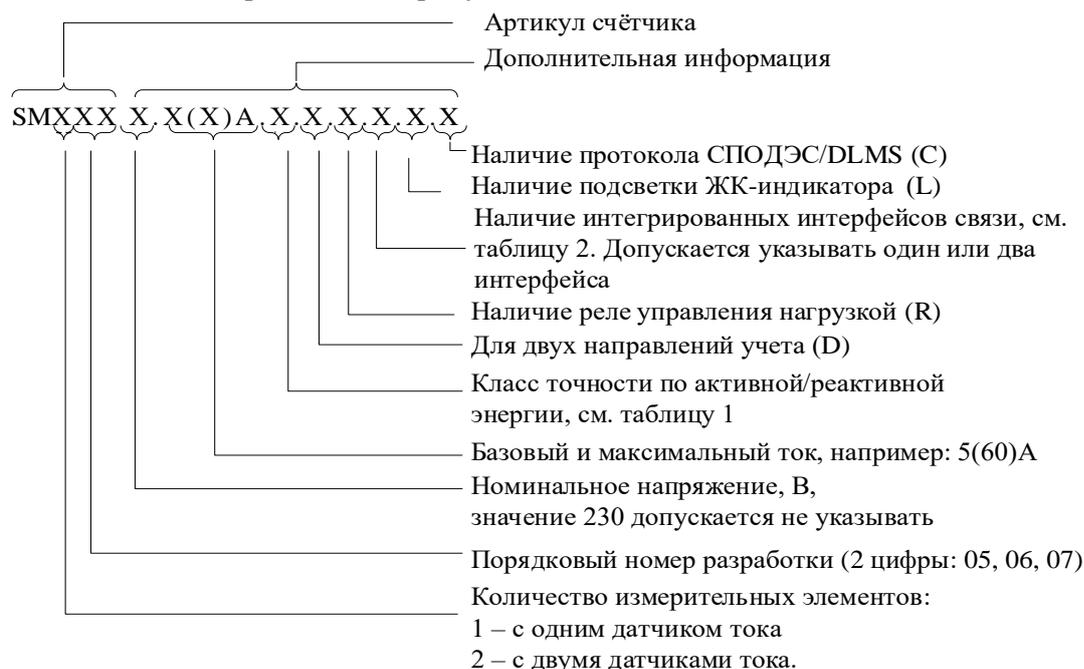


Рисунок 1 – Структура условного обозначения счётчиков

В случае отсутствия какого-либо опционального элемента или интерфейса, его символ в обозначении счётчика не указывается.

Таблица 1 – Расшифровка обозначений класса точности

Вариант обозначения	Расшифровка обозначения
1	Класс точности 1 по активной электрической энергии
1/1	Класс точности: 1 по активной электрической энергии 1 по реактивной электрической энергии

Таблица 2 – Расшифровка обозначений интегрированных интерфейсов связи

Вариант обозначения	Расшифровка обозначения
RF	Радио-интерфейс
O	Оптический порт
P	PLC-интерфейс
RS	RS-485
G	GSM/GPRS
L	LTE
W	Wi-Fi
E	Ethernet

Заводской номер наносится на маркировочную табличку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид счётчиков приведен на рисунке 2.



а) Общий вид счётчиков SM105, SM205



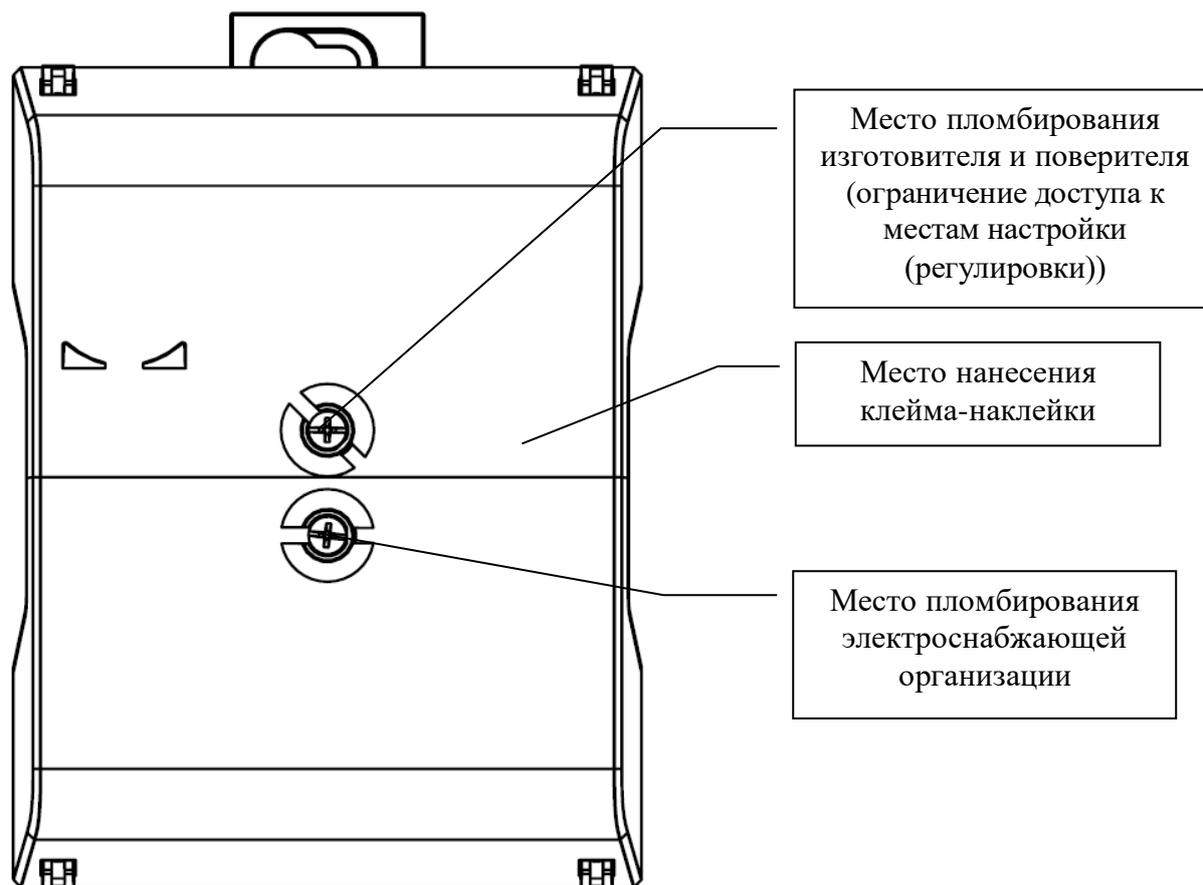
б) Общий вид счётчиков SM106, SM206



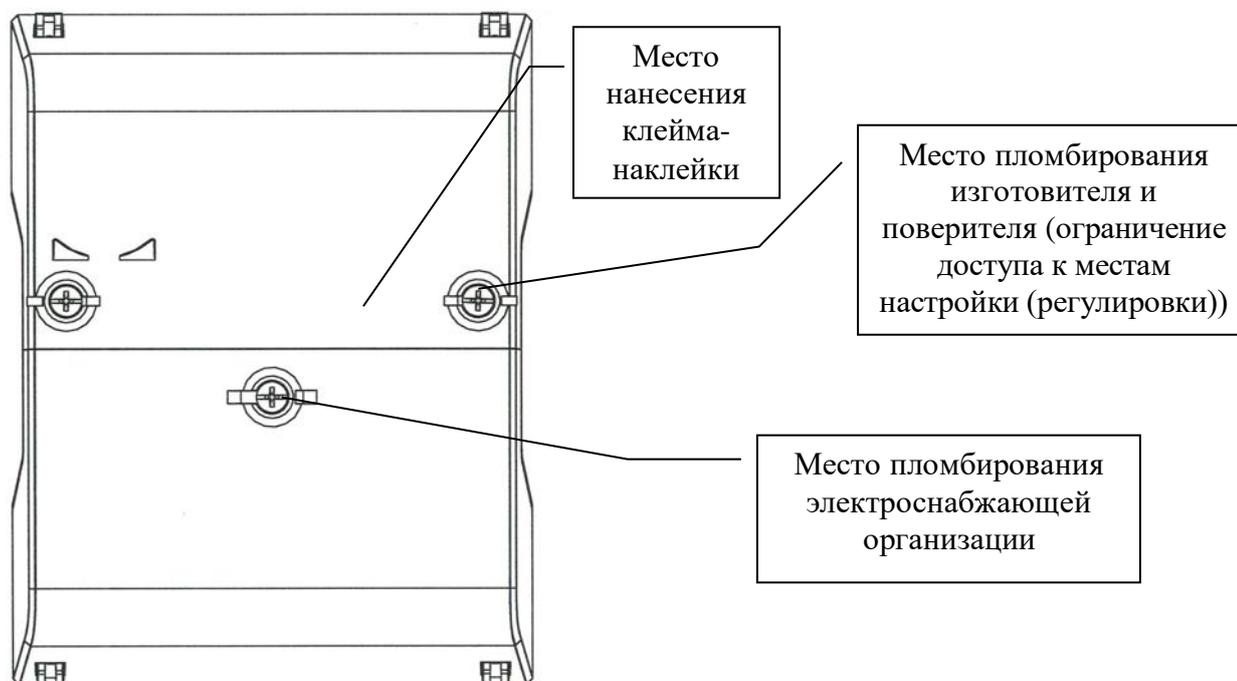
в) Общий вид счётчиков SM107, SM207

Рисунок 2 - Общий вид счетчиков

Схемы пломбирования с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) на счётчики приведены на рисунке 3. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – свинцовая пломба с нанесением знака поверки.



а) для исполнений SM105, SM107, SM205 и SM207



б) для исполнений SM106 и SM206

Рисунок 3 - Схемы пломбирования с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

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.

ПО является метрологически значимым. 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 ежедневную самодиагностику счетчика.

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО счётчиков указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для исполнения		
	SM105, SM205	SM106, SM206	SM107, SM207
Идентификационное наименование ПО	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 137.0.0.1	не ниже 154.0.0.1	не ниже 162.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	0x794c8b8c	0xF512BA0E	0x762952c4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение сети (в зависимости от исполнения) $U_{ном}$, В	220, 230
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до $1,15 \cdot U_{ном}$
Номинальная частота сети переменного тока, Гц	50
Диапазон частоты сети переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5
Базовый ток, А	5
Максимальный ток (в зависимости от исполнения), А	60, 80, 100
Постоянная счётчика: - при измерении активной электрической энергии, имп/(кВт·ч) - при измерении реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	4800 (3200*) 4800 (3200*)
Класс точности счётчиков при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1
Класс точности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1
Ход внутренних часов в нормальных условиях измерений, с/сут, не более	±1
Средний температурный коэффициент хода внутренних часов в диапазоне рабочих температур, с/сут/°С	±0,2

Характеристика	Значение
Стартовый ток (чувствительность), мА, не более: - для активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012 - для реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,004·I _б 0,004·I _б
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +21 до +25 от 30 до 80
* Изготавливается по требованию Заказчика.	

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Активная потребляемая мощность в цепи напряжения счётчика при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, Вт, не более	5,0
Полная потребляемая мощность в цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	25,0
Полная мощность в каждой цепи тока (при базовом токе, номинальной частоте и нормальной температуре), В·А, не более	4,0
Интерфейсы связи (в зависимости от исполнения)	Оптический порт, RS-485, PLC-интерфейс, радиointерфейс, GSM/GPRS, LTE, Wi-Fi, Ethernet
Количество разрядов индикатора	8
Длительность учета времени и календаря при отключении питания, лет, не менее*	10
Число тарифов, не менее	8
Количество электрических испытательных выходов по ГОСТ 31818.11-2012	1
Количество оптических испытательных выходов по ГОСТ 31818.11-2012	1
Диапазон интервалов усреднения (расчёта) 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
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +35 °С, %, не более	от -40 до +70 98
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - исполнений SM105, SM205 - исполнений SM106, SM206 - исполнений SM107, SM207	152×116×51 153×116,1×48,6 200×120×73
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP51
Средняя наработка на отказ, ч	320000
Средний срок службы, лет, не менее	30
* Значение при эксплуатации в нормальных условиях измерений.	

Знак утверждения типа

наносится на табличку с маркировкой счётчиков методом шелкографии, и на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счётчик электрической энергии однофазный многофункциональный SM	-	1 шт.	Исполнение определяется при заказе
Элемент питания	-	1 шт.	В составе изделия
Формуляр	05967669.51.02.0001.222.00 ФО	1 экз.	-
Руководство эксплуатации по	05967669.51.02.0001.222.00 РЭ	1 экз.	-
Упаковка	-	1 шт.	По требованию заказчика допускается отгрузка счётчиков в групповой таре
Программное обеспечение «AdminTools»	-	1 экз.	Размещено на сайте http://www.energomera.ru

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии однофазным многофункциональным SM

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

ГОСТ 8.551-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

