

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М

Назначение средства измерений

Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М (далее - счетчики) предназначены для измерения активной электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока в цепи "фазы" и напряжения двухканальным аналого-цифровым преобразователем, с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной мощности и энергии, коэффициента мощности и частоты микроконтроллером счетчика.

Счетчики имеют в своем составе измерительный элемент - датчик тока (шунт или трансформатор тока), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной электрической энергии по тарифным зонам суток, испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 и интерфейсные выходы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии и для поверки, ЖК-дисплей для просмотра измеряемой информации, клавиатуру с одной пломбируемой кнопкой для дополнительной защиты от несанкционированного изменения настроек параметров счетчика.

В состав счетчиков, в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 1, могут входить дополнительные устройства: интерфейса, контроля вскрытия крышки зажимной колодки и хранения профилей нагрузки.

Зажимы для подсоединения счетчиков к сети, испытательное выходное устройство, интерфейс и литиевый источник питания счетчиков закрываются пластмассовой крышкой.

Счетчики ведут учет электроэнергии по четырем тарифам в соответствии с сезонными программами смены тарифных зон (количество сезонных программ - до 12, количество тарифных зон в суточном расписании - не менее 8, количество суточных расписаний - до 36). Сезонная программа может содержать на каждый день недели отдельное суточное расписание. Исключительные дни - до 32.

Счетчики обеспечивают учет:

- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по четырем тарифам;
- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам на конец месяца за 12 месяцев;
- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам на конец суток за 44 суток;
- профиля активной мощности, усредненной на заданном интервале времени от 3 до 60 минут за период не менее 96 суток (при шестидесятиминутном интервале усреднения), в модификации Z;
- максимальных месячных значений активной мощности, усредненных на заданном интервале от 3 до 60 минут, за текущий и 12 прошедших месяцев раздельно по 4 тарифам, в модификации Z.

Счетчики обеспечивают вывод на индикацию:

- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам;
- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам за текущий и 12 предыдущих месяцев;
- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам за текущие и 44 предыдущих суток;

- текущих даты и времени;
- действующего тарифа.

Дополнительно счетчики обеспечивают измерение и вывод на индикацию:

- среднеквадратического значения фазного напряжения;
- среднеквадратического значения тока в цепи тока;
- активной мощности, усредненной на интервале в 1 с (в дальнейшем мощности);
- коэффициента активной мощности с ненормируемой точностью;
- частоты измерительной сети с ненормируемой точностью.

Структура условного обозначения счетчиков активной электрической энергии однофазных многотарифных СЕ 102М представлена на рисунке 1.

СЕ 102М XX X4Х-XXXX

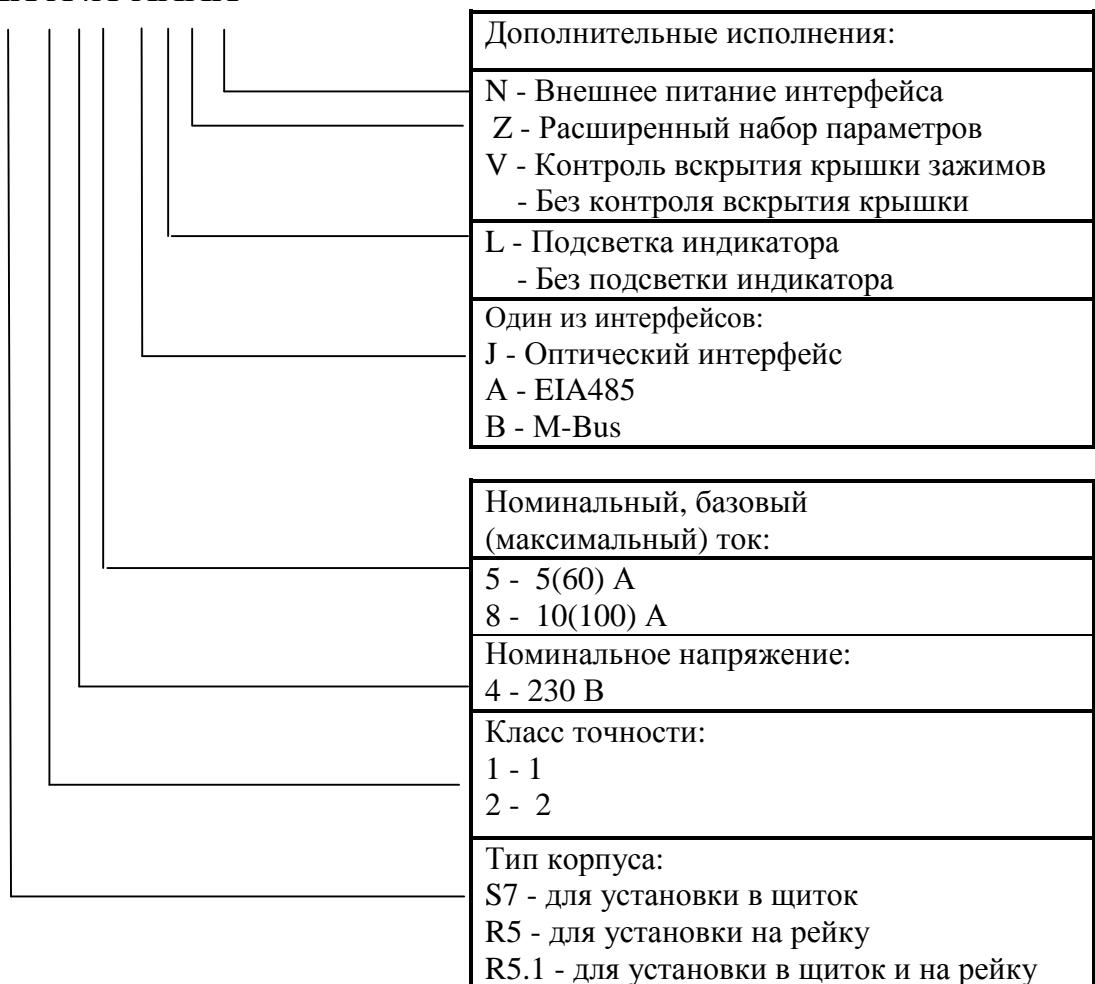


Рисунок 1 - Структура условного обозначения счетчиков

Фото общего вида счетчиков с указанием схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 2, 3 и 4.

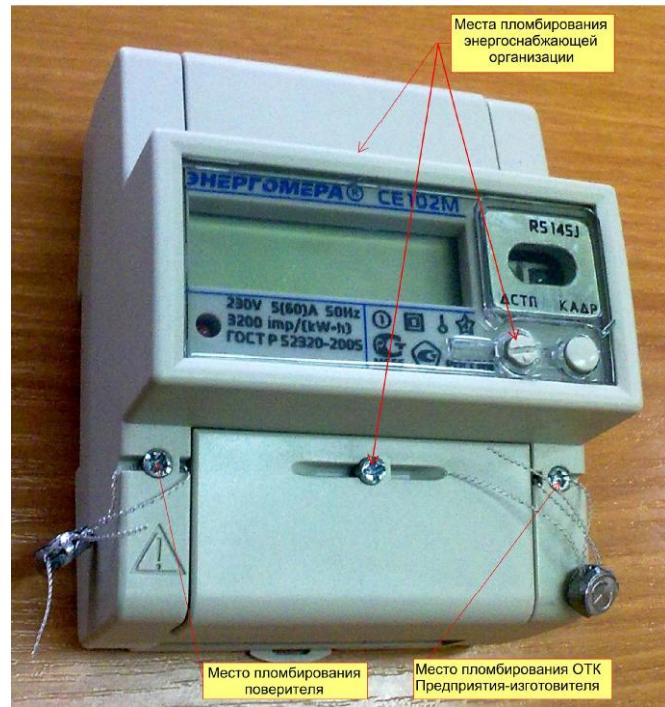


Рисунок 2 - Общий вид счетчика СЕ102М R5



Рисунок 3 - Общий вид счетчика СЕ102М S7

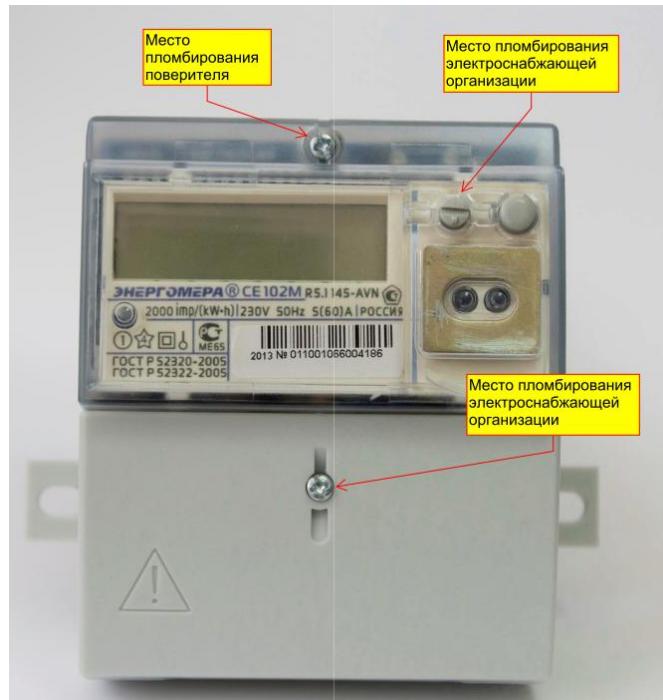


Рисунок 4 - Общий вид счетчика СЕ102М R5.1

Полный список форматов вывода измеренных, вычисленных и накопленных параметров приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Полный список форматов вывода измеренных, вычисленных и накопленных параметров

Наименование выводимых параметров	На ЖКИ		По интерфейсам	
	Единицы измерения	Число разрядов слева/справа от запятой	Единицы измерения	Число разрядов слева/справа от запятой
Напряжение	В	3/2	В	3/2
Ток	А	1...3/3	А	1...3/3
Мощность	кВт	1...2/4	кВт	1...2/6
Коэффициент мощности		1/3		1/3
Частота сети	Гц	2/2	Гц	2/2
Активная энергия нарастающим итогом (месячные, суточные)	кВт•ч	5/2, 6/1	кВт•ч	6/2
Максимумы средних мощностей	кВт	1...2/3	кВт	1...2/3
Значения интервалов профилей			кВт	1...2/3

Счетчики обеспечивают возможность задания следующих параметров:

- заводского номера счетчика;
- текущих времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на "летнее" время (с заданием месяцев перехода на "зимнее", "летнее" время);
- до 12 дат начала сезона с указанием для каждого дня недели отдельного суточного расписания;
- не менее чем до 8 зон в суточном расписании;

- до 36 суточных расписаний;
- до 32 исключительных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);

- пароля для доступа по интерфейсу до 8 символов;
- идентификатора в соответствии с протоколом;
- скорости обмена (в т.ч. начальной);

Счетчики обеспечивают фиксацию не менее 40 последних изменений текущих времени и даты, изменений программируемых параметров и перепрограммирования метрологических параметров счетчиков, а также фиксацию не менее 40 последних изменений состояния фазного напряжения (включение, выключение, ниже допустимого значения, выше допустимого значения).

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический порт, или EIA485, или M-Bus (в дальнейшем интерфейс), в зависимости от исполнения счетчика.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения "Admin Tools".

Интерфейс счетчика соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001 на уровне протокола обмена.

Обмен информацией по оптическому порту осуществляется с помощью оптической головки, соответствующей ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в счетчиках активной электрической энергии однофазных многотарифных СЕ 102М, указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	sCE102H	rCE102H	pCE102H
Номер версии (идентификационный номер) ПО		01	
Цифровой идентификатор ПО	DCA4	9E5F	67A9

По своей структуре ПО счетчика разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет контрольную сумму метрологически значимой части и записывается в устройство на стадии его производства.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблице 3. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Установлен «Средний» уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, В	230
Базовый ток, А	5 или 10
Максимальный ток, А	60 или 100

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012	1 или 2
Диапазон входных сигналов: сила тока напряжение коэффициент мощности	от $0,05I_b$ до I_{\max} ; (от 0,75 до 1,15) $U_{\text{ном}}$; 0,8(емк) 1,0 0,5(инд)
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °C	от -45 до +70
Диапазон значений постоянной счетчика	от 800 имп/(кВт•ч) до 3200 имп/(кВт•ч)
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	(50±2,5)
Стартовый ток (порог чувствительности), мА	10 для счетчиков с базовым током 5 А; 20 для счетчиков с базовым током 10 А
Пределы основной абсолютной погрешности часов, с/сут	±0,5
Пределы основной абсолютной погрешности часов при отключенном питании счетчика, с/сут	±1
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов, с/(°C·сутки)	±0,15 в диапазоне от -10 до +45 °C; ±0,2 в диапазоне от -45 до -10 °C; ±0,2 в диапазоне от +45 до +70 °C
Время усреднения мощности профилей нагрузки, мин	3; 5; 10; 15; 30 или 60
Глубина хранения профилей нагрузки (мощности, усредненной на заданном интервале) не менее	4; 8; 16; 24; 48 или 96 суток в зависимости от времени усреднения мощности 3; 5; 10; 15; 30 или 60 мин, соответственно
Количество десятичных знаков индикатора	не менее 8
Полная мощность, потребляемая цепью тока	не более 0,1 В•А при базовом токе
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения без дополнительных модулей	не более 9 В•А (0,8 Вт) при номинальном значении напряжения
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения с дополнительными модулями	не более 15 В•А (3 Вт) при номинальном значении напряжения
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	40
Срок службы батареи, не менее, лет	5 для корпуса S7; 10 для корпуса R5 и R5.1
Замена батареи	Без нарушения пломбы поверителя для корпуса S7; С нарушением пломбы, для корпуса R5 и R5.1
Число тарифов	4
Число временных зон, не менее	8
Количество электрических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31819.22-2012	1
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31819.21-2012	1
Скорость обмена по интерфейсу EIA485	От 300 бит/с до 19200 бит/с
Скорость обмена по интерфейсу M-Bus	От 300 бит/с до 9600 бит/с

Продолжение таблицы 3

Скорость обмена через оптический порт	От 300 бит/с до 19200 бит/с
Время обновления всех показаний счетчика, с	1
Время чтения любого параметра счетчика по интерфейсу или оптическому порту	Зависит от типа параметра и может изменяться в диапазоне от 0,06 с до 1000 с (при скорости 9600 бит/с)
Масса счетчика, не более, кг	1,0
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота)	110; 90; 73 для корпуса R5 214; 122; 73 для корпуса S7 105; 90; 60,5 для корпуса R5.1
Средняя наработка до отказа, не менее, ч	220000
Средний срок службы до первого капитального ремонта счетчиков, не менее, лет	30

Примечание - поскольку энергия и вспомогательные параметры вычисляются из одних и тех же мгновенных значений тока и напряжения, дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям при измерении активной мощности, усредненной на интервале в 1 с, среднеквадратических значений напряжения и тока соответствуют дополнительным погрешностям при измерении активной энергии по ГОСТ Р 52322-2005.

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, приведенные в таблицах 4, 5, 6, нормируют для информативных значений входного сигнала:

напряжение - (от 0,75 до 1,15) $U_{\text{ном}}$;

частота измерительной сети - (от 47,5 до 52,5) Гц.

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной мощности, усредненной на интервале в 1 с d_p , в процентах, не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной мощности, усредненной на интервале в 1 с

Значение тока	$\cos \phi$	Пределы допускаемой основной погрешности d_p , %, для счетчиков класса точности	
		1	2
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока d_I , в процентах, не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока

Значение тока	Пределы допускаемой основной погрешности d_I , %, для счетчиков класса точности	
$0,05 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	2
	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения d_U , в процентах, не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности d_U , %, для счетчиков класса точности	
	1	2
$0,75 U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,15 U_{\text{ном}}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчиков офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- счетчик активной электрической энергии однофазный многотарифный СЕ 102М (одно из исполнений);
- руководство по эксплуатации САНТ.411152.035 РЭ;
- формуляр САНТ.411152.035 ФО;

По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки, руководство по среднему ремонту и каталог деталей.

Технологическое программное обеспечение "AdminTools" поставляется по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется по документу САНТ.411152.035 Д1 «Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ИЦ ФГУП «ВНИИМС» в 16 января 2018 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЭНЕРГОМЕРА СУ001/Х-02-РХ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37901-14;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- частотомер ЧЗ-63, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9084-83;
- секундомер СОСпр-2б регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2231-72;
- компьютер IBM-совместимый с технологическим программным обеспечением "AdminTools".

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

Знак поверки наносится на счетчик и (или) паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам активной электрической энергии однофазным многотарифным СЕ 102М

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока.

Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

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

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными

ТУ 4228-079-63919543-2010 Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера» (АО «Энергомера»)
ИНН 2635133470

Адрес: 355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415

Телефон: 8 (8652) 35-75-27; 8 (8652) 35-67-45

Факс: 8 (8652) 56-66-90; 8 (8652) 56-44-17

E-mail: concern@energomera.ru

web-сайт: <http://www.energomera.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: 8 (495) 437-55-77

Факс: 8 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » 2018 г.