ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ 201

Назначение средства измерений

Счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ 201 (далее – счетчики) предназначены для измерения активной электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета.

Описание средства измерений

Применяются внутри помещений, в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды, в жилых и в общественных зданиях, в бытовом и в мелкомоторном секторе, на промышленных предприятиях и объектах энергетики, а также для передачи по линиям связи информационных данных для автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ (АСКУЭ).

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока в цепи «фазы» или в цепи «нуля», с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной мощности и энергии, коэффициента мощности и частоты.

Счетчик имеет в своем составе один или два датчика тока (шунт или трансформатор тока, шунт и трансформатор тока, или два шунта, в зависимости от исполнения, в цепи «фазы», или в цепи «фазы» и в цепи «нуля»), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной электрической энергии по тарифным зонам суток, испытательное выходное устройство 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 защиты от несанкционированного перепрограммирования.

В состав счетчика, в соответствии со структурой условного обозначения, могут входить дополнительные устройства: контроля вскрытия крышки зажимной колодки, реле управления нагрузкой и хранения профилей нагрузки.

Зажимы для подсоединения счетчика к сети, испытательное выходное устройство, интерфейс, дополнительный источник питания счетчика и контакты реле управления нагрузкой закрываются пломбируемой пластмассовой крышкой.

Счетчик ведет учет электроэнергии по четырем тарифам в соответствии с сезонными программами смены тарифных зон (количество сезонных программ – до 12, количество тарифных зон – не менее 8, количество тарифных графиков – до 36). Сезонная программа может содержать суточный график тарификации рабочих дней и альтернативные суточные графики тарификации.

Счетчик обеспечивает 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 не менее чем за 12 месяцев;
- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам на конец суток не менее чем 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 не менее чем за 12 прошедших месяцев раздельно по четырем тарифам, в модификации Z.

Счетчик обеспечивает вывод на индикацию:

- 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 не менее чем за 12 месяцев;
- количества активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам на конец суток не менее чем за 44 суток;
- действующего тарифа;
- даты и времени;
- максимальных месячных значений активной мощности, усредненных на заданном интервале от 3 до 60 минут, за текущий и не менее чем 12 прошедших месяцев раздельно по четырем тарифам.

Дополнительно счетчик обеспечивает 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.

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

Таблица 1

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

Счетчик обеспечивает 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;
- не менее чем до 8 зон суточного графика тарификации
- до 36 графиков тарификации;

- до 32 исключительных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила и задается пользователем);
- пароля для доступа по интерфейсу до 8 символов;
- идентификатора в соответствии с протоколом;
- скорости обмена по интерфейсу (в т.ч. стартовой);
- времени активности интерфейса;
- времени усреднения профиля активной мощности.
- лимитов по потреблению и мощности с процентом превышения для работы сигнализации по каждому тарифу.

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

Реле управления нагрузкой в счетчиках модификации Q и Q2 может срабатывать:
- по превышению лимита мощности;
- по уровню напряжения;
- по прямому управлению командой через интерфейс;
- по другим событиям в зависимости от заданных настроек.

Контакты реле управления нагрузкой в счетчиках модификации Q выведены на отдельные зажимы, и служат для управления внешним исполнительным элементом (например, УЗО или мощное реле), который отключает нагрузку.

Контакты встроенного реле управления нагрузкой в счетчиках модификации Q2 разрывают цепь тока счетчика, и таким образом отключают нагрузку.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический порт и один из интерфейсов, выбираемый при заказе счётчиков: EIA485, PLC-интерфейс, Радиоинтерфейс, GSM.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения «Admin Tools».

Оптический порт соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001. Интерфейсы: EIA485, PLC-интерфейс, Радиоинтерфейс, GSM соответствуют стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001 на уровне протокола обмена.

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

Структура условного обозначения счетчиков приведена на рисунке 1.

Фото общего вида счетчиков CE 201 R8 с указанием схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2, счетчика CE 201 S7 – на рисунке 3.

CE 201X X XXX-JXXXX X…X

Обозначение встроенного модуля связи в соответствии с нормативно-технической документацией на модуль (для исполнений P, R1, R2, G)

Дополнительные модификации:
Z – расширенный набор параметров
F - модуль резервного питания;
L - подсветка индикатора
V – Контроль вскрытия крышки зажимной колодки;

Реле управления нагрузкой:
Q – через внешний исполнительный элемент;
Q2 – через встроенный исполнительный элемент.

Интерфейс:
A – EIA485;
P – PLC-интерфейс;
G – GSM;
T – Ethernet;
R1 – Радиоинтерфейс со встроенной антенной;
R2 – Радиоинтерфейс с разъемом под внешнюю антенну.
J – оптический интерфейс

Базовый (максимальный) ток:
5 – 5(60) А;
8 – 10(100) А.

Номинальное напряжение:
4 – 230 В.

Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005:
1 – 1;
2 – 2.

Тип корпуса:
R8 – для установки на рейку;
S7 – для установки на щиток.

- счетчик с двумя датчиками тока
.1 – счетчик с одним датчиком тока

Рисунок 1 - Структура условного обозначения счетчиков

Рисунок 2 – Общий вид счетчика CE 201 R8

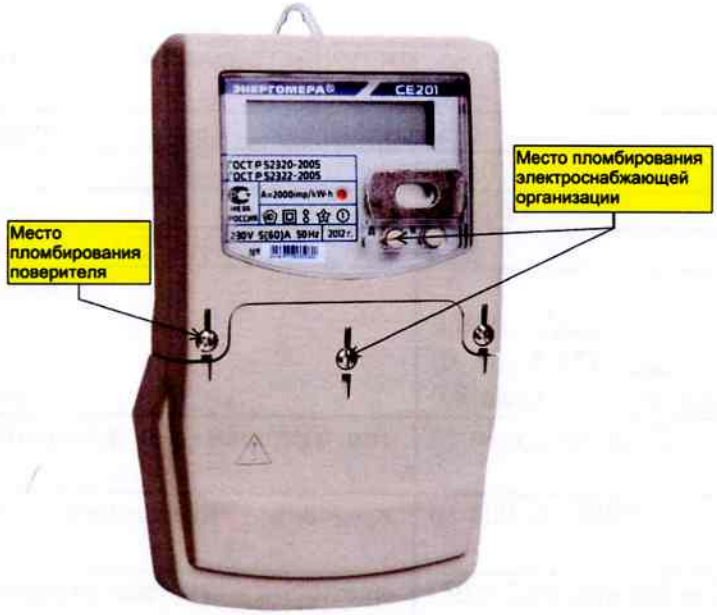

Рисунок 3 – Общий вид счетчика CE 201 S7

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (в дальнейшем ПО) счетчиков активной электрической энергии однофазных CE 201, указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CE201v22s.a43	sCE201H	22	2458	CRC16
CE201v22r.a43	rCE201H	22	3B96	CRC16
CE201v08s.a43	sCE201	08	D32A	CRC16
CE201v08r.a43	rCE201	08	67BC	CRC16
CE201v23s.a43	sCE201P	23	4E86	CRC16
CE201v23r.a43	rCE201P	23	236F	CRC16

По своей структуре ПО счетчика не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет единую контрольную сумму 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 уровень «С» защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Номинальное напряжение, В	230
Базовый ток, А	5; 10
Максимальный ток, А	60; 100
Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005	1; 2
Диапазон входных сигналов: сила тока напряжение коэффициент мощности	 $0{,}05I_б \ldots I_{макс}$; $(0{,}75 \ldots 1{,}15)\ U_{ном}$; 0,8(емк)…1,0…0,5(инд)
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 45 до 70
Диапазон значений постоянной счетчика, имп/(кВт•ч)	от 800 до 3200
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	(50 ± 2,5) или (60 ± 3)
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 нормальной температуре при отключенном питании, с/сут.	±1
Пределы дополнительной температурной погрешности часов, с/(сут °С)	± 0,15 в диапазоне от минус 10 до 45 °С; ±0,2 в диапазоне от минус 45 до 70 °С
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 (кроме исполнения «Q2»), (В•А)	не более 0,05 при базовом токе
Полная мощность, потребляемая цепью тока со встроенным реле (для исполнения «Q2»), (В•А)	не более 0,5 при базовом токе
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения без встроенных модулей, (В•А)	не более 3 (0,8 Вт) при номинальном значении напряжения
Активная мощность, потребляемая встроенными модулями PLC, радио, GSM	не более 3 Вт при номинальном значении напряжения
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	40
Срок службы батареи, не менее, лет	5
Число тарифов	4
Число временных зон, не менее	8
Количество реле управления нагрузкой	1
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой (для модификаций Q и Q2), не более, В	265

Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой (для модификации Q), не более, А	1
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой (для модификации Q2), не более, А	60 (в счетчике с максимальным током 60 А), 100 (в счетчике с максимальным током 100 А)
Количество электрических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ Р 52322-2005	1
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ Р 52320-2005	1
Скорость обмена по интерфейсу, бит/с	От 300 до 19200
Скорость обмена через оптический порт, бит/с	От 300 до 19200
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.	1,5
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота)	214; 143; 73
Средняя наработка до отказа, не менее, ч	220000
Средний срок службы до первого капитального ремонта счетчиков, 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 счетчика при измерении активной энергии по ГОСТ Р 52322-2005.

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

напряжение – (0,75 … 1,15) $U_{ном}$;

частота измерительной сети – (47,5…52,5) Гц или (57…63) Гц.

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

Таблица 4

Значение тока	cos φ	Пределы допускаемой основной погрешности δ_P, %, для счетчиков класса точности	
		1	2
$0{,}05\ I_б \le I < 0{,}10\ I_б$	1,0	± 1,5	± 2,5
$0{,}10\ I_б \le I \le I_{макс}$		± 1,0	± 2,0
$0{,}10\ I_б \le I < 0{,}20\ I_б$	0,5 (инд.)	± 1,5	± 2,5
	0,8 (емк.)		-
$0{,}20 I_б \le I \le I_{макс}$	0,5 (инд.)	± 1,0	2,0
	0,8 (емк.)		-

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока δ_I, в процентах, не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Значение тока	Пределы допускаемой основной погрешности δ_I, %, для счетчиков класса точности	
$0{,}05\ I_б \le I \le I_{макс}$	1	2
	± 2,0	± 2,0

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

Таблица 6

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности δ_U, %, для счетчиков класса точности	
	1	2
$0{,}75\ U_{ном} \le U \le 1{,}15\ U_{ном}$	± 2,0	± 2,0

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на панель измерительного блока 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 СЕ 201 (одно из исполнений);
- руководство по эксплуатации ИНЕС.411152.083 РЭ или САНТ.411152.059 РЭ (одно из исполнений);
- формуляр ИНЕС.411152.083 ФО или САНТ.411152.059 ФО (одно из исполнений);

По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки (ИНЕС.411152.083 Д1), руководство по среднему ремонту и каталог деталей.

Технологическое программное обеспечение «AdminTools» размещено на сайте в сети интернет http://www.energomera.ru или поставляется по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется по документу ИНЕС.411152.083 Д1 «Счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ 201. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЭНЕРГОМЕРА СУ001/Х-02-РХ;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- частотомер Ч3-63 Гц;
- секундомер СОС пр-2б;
- компьютер IBM-совместимый с технологическим программным обеспечением «AdminTools».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ 201 приведена в «Счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ 201. Руководство по эксплуатации» ИНЕС.411152.083 РЭ или САНТ.411152.059 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам активной электрической энергии однофазным СЕ 201

1. ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».
2. ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».
3. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными».
4. ТУ 4228-062-22136119-2006 «Счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ 201. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»
(ЗАО «Энергомера»)
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415.
Телефоны: (8652) 35-75-27 центр консультации потребителей;
35-67-45 канцелярия;
Телефон/факс: (8652) 56-66-90 центр консультации потребителей;
56-44-17 канцелярия;
E-mail: concern@energomera.ru;
Сайт: http://www.energomera.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru;

Заместитель
Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «5» 08 2013 г.