

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208 (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной энергии в одном или в двух направлениях в однофазных двухпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета.

#### Описание средства измерений

Конструктивно счетчики разделены на две части: измерительный блок и индикаторное устройство. Измерительные блоки выполняют всю функциональность многотарифного счетчика, за исключением индикации показаний, и обеспечивают передачу информационных данных по линиям связи для автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ (АСКУЭ), устанавливаются без дополнительной защиты от влияния окружающей среды вблизи опоры линии электропередачи на отводящих к потребителю силовых проводах. Индикаторные устройства используются для просмотра потребителем показаний с измерительных блоков, снабжены шнурами с вилками для включения в силовую сеть внутри помещений. Индикаторные устройства и измерительные блоки одного счетчика имеют одинаковые серийные номера. Считывание информации с измерительных блоков индикаторными устройствами, возможно только при совпадении серийных номеров.

Принцип действия счетчиков основан на измерении аналого-цифровым преобразователем мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока в цепи «фазы» и в цепи «нуля» для двухэлементных счетчиков, или только в цепи «фазы» для одноэлементных счетчиков с последующим вычислением микроконтроллером среднеквадратических значений напряжений и токов, активной мощности, активной и реактивной энергии, а также частоты сети. Реактивная энергия вычисляются методом сдвига, т.е. мгновенные значения тока перемножаются с мгновенными значениями напряжения, сдвинутыми на  $90^\circ$ .

Измерительные блоки счетчиков имеют в своем составе: один или два датчика тока (шунты или тороидальные трансформаторы тока), микроконтроллер, энергонезависимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной электроэнергии по тарифным зонам суток и реактивной электроэнергии суммарно, PLC-интерфейс для связи с индикаторным устройством счетчиков, радиointерфейс для съема показаний системами автоматизированного учета потребленной электроэнергии, оптический порт для локального съема показаний, реле управления нагрузкой.

С помощью измерительных блоков счетчиков можно вести измерения активной электроэнергии только в прямом или в прямом и обратном направлениях в диапазонах сдвига фаз между напряжением и током следующим образом:

- прямое направление (расход, потребление, импорт,  $\rightarrow$  «от шин»)

$\varphi = \text{от } 90^\circ \text{ до } 0^\circ - Q1 \quad \cos\varphi = \text{от } 0 \text{ до } 1 - (\text{инд.})$

$\varphi = \text{от } 0^\circ \text{ до } -90^\circ - Q4 \quad \cos\varphi = \text{от } 1 \text{ до } 0 - (\text{емк.})$

- обратное направление (приход, отдача, экспорт,  $\leftarrow$  «к шинам»)

$\varphi = \text{от } 270^\circ \text{ до } 180^\circ - Q3 \quad \cos\varphi = \text{от } 0 \text{ до } -1 - (\text{инд.})$

$\varphi = \text{от } 180^\circ \text{ до } 90^\circ - Q2 \quad \cos\varphi = \text{от } -1 \text{ до } 0 - (\text{емк.})$

С помощью измерительных блоков счетчиков можно вести измерения реактивной электроэнергии в прямом и обратном направлениях в диапазонах сдвига фаз между напряжением и током следующим образом:

- прямое направление (расход, потребление, импорт,  $\rightarrow$  «от шин»)

$\varphi = \text{от } 0^\circ \text{ до } 90^\circ - Q1 \quad \sin\varphi = \text{от } 0 \text{ до } 1 - (\text{инд.})$

$\varphi = \text{от } 90^\circ \text{ до } 180^\circ - Q2 \quad \sin\varphi = \text{от } 1 \text{ до } 0 - (\text{емк.})$

- обратное направление (приход, отдача, экспорт, | ← “к шинам”)
- $\varphi = \text{от } 180^0 \text{ до } 270^0 - Q3 \quad \text{Sin}\varphi = \text{от } 0 \text{ до } -1 - (\text{инд.})$   
 $\varphi = \text{от } 270^0 \text{ до } 0^0 - Q4 \quad \text{Sin}\varphi = \text{от } -1 \text{ до } 0 - (\text{емк.})$

Индикаторные устройства имеют в своем составе микроконтроллер, энергонезависимую память данных, PLC-интерфейс для связи с измерительным блоком счетчиков, ЖК-дисплей для просмотра измеряемой информации, клавиатуру с двумя кнопками.

Счетчик обеспечивает измерения и передачу по интерфейсу:

- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам;
- количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно;
- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец месяца за 13 месяцев;
- количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно на конец месяца за 13 месяцев;
- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец суток за 45 суток;
- количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно на конец суток за 45 суток;
- графиков активных мощностей (только потребления или потребления и отпуска), усредненных на заданном интервале времени (60 или 30 минут) за период не менее 93 суток (при тридцатиминутном интервале) и не менее 186 суток (при шестидесятиминутном интервале);

Счетчик обеспечивает индикацию:

- действующего тарифа и направления электроэнергии (отпуск, потребление).
- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам;
- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец месяца за 13 месяцев;
- количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец суток за 45 суток;
- дату и время;
- серийный номер версию ПО и контрольную сумму счетчика;
- серийный номер индикаторного устройства.

1.3 Дополнительно счетчик обеспечивает измерение и индикацию:

- среднеквадратического значения фазного напряжения в цепи напряжения;
- среднеквадратического значения токов в цепях тока;
- активной мощности, усредненной на интервале в 1 с;
- частоты измерительной сети с ненормируемой точностью.

1.4 Счетчик после введения пароля обеспечивает возможность задания следующих параметров:

- текущих времени и даты;
- разрешения перехода на "летнее" время (с заданием месяцев перехода на "зимнее", "летнее" время);
- до 8 дат начала сезона;
- до 8 зон суточного графика тарификации и до 8 графиков тарификации;
- до 20 исключительных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила и задается пользователем);
- пароля для доступа по интерфейсу до 12 символов;
- идентификатора в соответствии с протоколом;

- лимитов по активной энергии или мощности с процентом превышения для работы реле управления нагрузкой.

1.6. Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных при поверке и конфигурировании измерительного блока осуществляется через оптический порт.

Оптический порт соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

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

1.7. Для обмена информацией измерительных блоков с индикаторными устройствами счетчиков используется PLC-интерфейс.

1.8. Канал связи радиоинтерфейс, используется для организации информационного обмена с измерительными блоками при помощи ручного переносного терминала и/или в системе АИИС КУЭ.

Структура условного обозначения счетчиков приведена на рисунке 1.

Фото общего вида измерительного блока счетчиков исполнений С1 с указанием схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2, измерительного блока исполнений С2 – на рисунке 3, индикаторного устройства – на рисунке 4.

СЕ 208X CX XXX XXX XXX

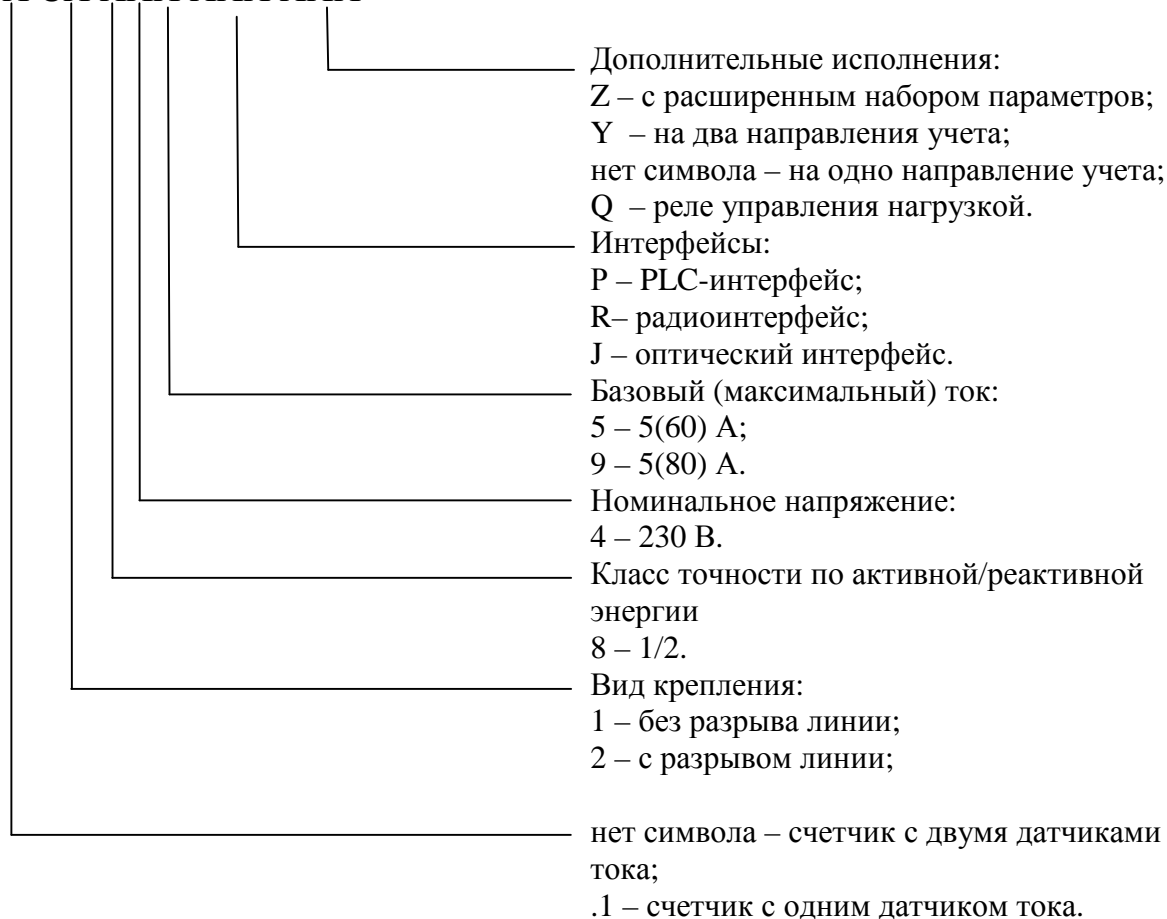


Рисунок 1 - Структура условного обозначения счетчиков



Рисунок 2 – Общий вид измерительного блока счетчика CE 208 C1



Рисунок 3 – Общий вид измерительного блока счетчика CE 208 C2



Рисунок 4 – Общий вид индикаторного устройства счетчика CE 208

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (в дальнейшем ПО) счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных СЕ 208, указаны в таблице 1.

Таблица 1

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
CE208_208v1.1.hex	CE208 1.1	1.1	C53F	CRC-16
CE208_208v2.1.hex	CE208 2.1	2.1	C3F2	CRC-16

По своей структуре ПО измерительного блока не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет единую контрольную сумму и записывается в устройство на стадии его производства.

Основные функции, выполняемые ПО измерительного блока:

- инициализация и синхронизация работы элементов измерительного блока;
- съем результатов измерений измерителя и преобразование их в именованные величины;
- контроль и накопление измеренных данных;
- передача значений накапливаемых параметров на индикаторное устройство;
- вывод через оптический порт связи всех параметров;
- диагностика работы, передача результатов диагностики на индикаторное устройство и сохранение в параметре состояния измерительного блока.

ПО и измеренные данные защищены от случайных и непреднамеренных изменений или удаления следующими контрольными суммами:

- контрольной суммой программного кода;
- контрольной суммой метрологических калибровочных коэффициентов;
- контрольной суммой накапливаемых параметров.

Контрольные суммы непрерывно контролируются системой диагностики счетчика. При обнаружении ошибок контрольных сумм устанавливаются флаги в параметре «Состояние счетчика» и на индикаторное устройство передаются соответствующие сообщения.

ПО индикаторного устройства не является метрологически значимым.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблице 2. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Класс точности по активной энергии по ГОСТ Р 52322-2005	1
Класс точности по реактивной энергии по ГОСТ Р 52425-2005	2
Диапазон входных сигналов: сила тока напряжение коэффициент активной мощности коэффициент реактивной мощности	$(0,05I_б \dots I_{макс})$ $(0,55 \dots 1,15) U_{ном}$ 0,8(емк)...1,0...0,5(инд), 0,25(емк)...1,0...0,25(инд)
Диапазон измерения активной мощности, усредненной на 2 с, Вт	31,6...21160

Основная погрешность измерения активной мощности**, усредненной на интервале 2 с	не превосходит пределов, установленных для электрической энергии в ГОСТ Р 52322-2005 для счетчиков класса точности 1
Базовый (максимальный) ток	5 (60) А или 5 (80) А
Номинальное напряжение	230 В
Максимальное значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой, А	80
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха	от минус 40 до 70 °С
Постоянная счетчика, имп./кВт*ч (имп./квар *ч)	от 400 до 5000 в зависимости от модификации
Длительность и промежутки импульсов на испытательном выходе	не менее 30 мс
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	(50 ± 2,5) или (60 ± 3)
Стартовый ток	0,002 I <sub>б</sub>
Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения*, %	±2,0
Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока*, %	±2,0
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока	не более 0,1 В·А при базовом токе
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения измерительного блока счетчика (без учета потребления модулей связи)	не более 3 В·А (1,8 Вт) при номинальном значении напряжения
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения измерительного блока счетчика (с учетом потребления модулей связи)	не более 8 В·А (3 Вт) при номинальном значении напряжения
Полная (активная) мощность, потребляемая устройством индикации счетчика	не более 8 В·А (2 Вт) при номинальном значении напряжения
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов	± 0,5 с/сутки
Пределы абсолютной погрешности хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании	±1 с/сутки
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов	± 0,15 с/°С·сутки в диапазоне от минус 10 до 45 °С ±0,2 с/°С·сутки в диапазоне от минус 40 до 70 °С
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	30
Длительность учёта времени и календаря при отключенном питании, не менее	10 лет
Срок службы батарейки, лет	16

Масса измерительного блока, не более, кг	1,0
Масса индикаторного устройства, не более, кг	0,5
Габаритные размеры измерительного блока (длина; ширина; высота), не более, мм	200; 140; 60
Габаритные размеры индикаторного устройства (длина; ширина; высота), не более, мм	155; 95; 50
Средняя наработка счетчика до отказа, ч	160000

**Примечания:**

\* - дополнительные погрешности измерений напряжения и силы тока, вызываемые изменением влияющих величин, не превосходят пределов, установленных для электрической энергии в ГОСТ Р 52322-2005 для счетчиков класса точности 2.

\*\* - дополнительные погрешности измерений активной мощности, вызываемые изменением влияющих величин, не превосходят пределов, установленных для электрической энергии в ГОСТ Р 52322-2005 для счетчиков класса точности 1.

**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 электрической энергии однофазный многофункциональный СЕ 208 в составе:
  - измерительный блок СЕ 208 (одно из исполнений);
  - индикаторное устройство СЕ 208;
- руководство по эксплуатации САНТ.411152.068 РЭ;
- формуляр САНТ.411152.068 ФО;
- ручной терминал связи - поставляется по отдельному договору.

По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки (САНТ.411152.068 Д1).

**Поверка**

осуществляется по документу «Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208. Методика поверки» САНТ.411152.068 Д1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии СУ201-3-0,05-0-6ПГ-18-1-2-1 с эталонным ваттметром-счетчиком СЕ603-Н-0,05-60. Напряжение до 264 В, сила тока до 120 А, диапазон частот основной гармоники (45 – 66) Гц, возможность задания искаженных сигналов, погрешность не более  $\pm 0,05\%$ ;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- частотомер ЧЗ-63/1;
- секундомер СО спр-2б.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений на счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208 приведена в Руководстве по эксплуатации САНТ.411152.068 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии однофазным многофункциональным СЕ 208**

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 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
3. ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».
4. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными».
5. ГОСТ 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».
6. ТУ 4228-090-63919543-2012 «Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208. 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»), г. Ставрополь.

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](mailto:concern@energomera.ru) ;

Сайт: <http://www.energomera.ru> .

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,

аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.

119361, Москва, Г-361, ул. Озерная, 46.

Тел. 781-86-03; e-mail: [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru) ;

Заместитель

Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

МП «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.