

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ФГУ "Ставропольский ЦСМ"

В.Г. Веренков

2007 г



<p>Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34048-07</u> Взамен №</p>
--	--

Выпускаются по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005 и техническим условиям ТУ 4228-068-22136119-2006.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301 предназначены для измерения активной электрической энергии, значений активной мощности, усредненных на интервале в 1 с (в дальнейшем активная мощность), частоты напряжения, угла сдвига фаз, среднеквадратического значения напряжения и силы тока в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

Применяются внутри помещений, в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды, 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.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем, с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной мощности и энергии, углов сдвига фазы и частоты.

Счетчик также имеет в своем составе микроконтроллер, энергонезависимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной электроэнергии по тарифным зонам суток, интерфейсные выходы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии, ЖК-индикатор для просмотра измеряемой информации, клавиатуру с одной пломбируемой кнопкой для защиты от несанкционированного перепрограммирования.

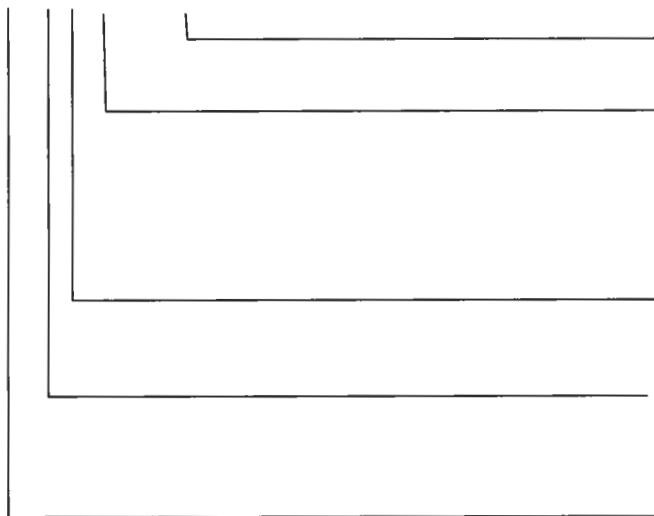
В состав счетчика, в соответствии со структурой условного обозначения, могут входить дополнительные устройства: интерфейсные, управления нагрузкой и т.д.

Зажимы для подсоединения счетчика к сети и испытательное выходное устройство закрываются пластмассовой крышкой.

*Handwritten signature*

## Структура условного обозначения счетчиков

CE 301 X XXX X...X



Дополнительные исполнения:\*

Смотри таблицу 1

Номинальный, базовый (максимальный)

ток:

3 – 5(10) А

5 – 5(60) А

6 – 5(100) А

8 – 10(100) А

Номинальное фазного напряжение:

0- 57,7 В

4 – 230 В

Класс точности по активной энергии:

0 – 0,5S

1 – 1

Тип корпуса:

R3X – для установки на рейку;

S3X – для установки на щиток.

Примечание – X указывает номер конструктивного исполнения корпуса

Примечание - \* Количество символов определяется наличием дополнительных программно-аппаратных опций в соответствии с таблицей 1

Рисунок 1 – Структура условного обозначения счетчика

Таблица 1

Обозначение	Интерфейс	Обозначение	Дополнительные программно- аппаратные опции
<b>A</b>	EIA485	<b>H</b>	ТМ-вход
<b>U</b>	USB	<b>Q</b>	Реле управления
<b>C</b>	CAN	<b>S</b>	Реле сигнализации
<b>B</b>	M-Bus	<b>V</b>	Контроль вскрытия крышки
<b>E</b>	EIA232	<b>X</b>	Сниженное собственное потребление
<b>I</b>	IrDA 1.0	<b>Y</b>	2 направления учета
<b>J</b>	Оптический интерфейс	<b>Z</b>	С расширенным набором параметров
<b>P</b>	PLC-интерфейс		
<b>R1</b>	Радиоинтерфейс со встроенной антенной		
<b>R2</b>	Радиоинтерфейс с разъемом под внешнюю антенну		

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

Счетчик обеспечивает учет и вывод на индикацию:

- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по четырем тарифам;

- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец месяца за 13 месяцев;
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец суток за 45 суток;
- графиков активных мощностей (потребления и отпуска), усредненных на заданном интервале времени (1...60 минут) за период не менее 60 суток (при 30 минутном интервале);
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за текущий и 12 прошедших месяцев суммарно и отдельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за 45 прошедших суток суммарно и отдельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- значений активных мощностей, усредненных за прошедший трехминутный интервал;
- действующего тарифа и направления электроэнергии (отпуск, потребление);
- максимальных месячных значений активной мощности, усредненных на заданном (1...60 минут) интервале, за текущий и 12 прошедших месяцев отдельно по четырем тарифам.

Счетчик обеспечивает измерение и индикацию:

- среднеквадратических значений фазных напряжений по каждой фазе в цепях напряжения;
- среднеквадратических значений токов по каждой фазе в цепях тока;
- углов сдвига фазы между основными гармониками фазных напряжений и токов (в модификации Z);
- углов сдвига фазы между основными гармониками фазных напряжений (в модификации Z);
- значений коэффициента активной мощности (с ненормируемой точностью);
- значений частоты сети.

Счетчик обеспечивает возможность задания следующих параметров:

- заводского номера счетчика;
- текущего 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;
- до 12 зон суточного графика тарификации и до 36 графиков тарификации;
- до 32 исключительных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила и задается пользователем);
- графиков тарификации для каждого из семи дней недели;
- коэффициентов трансформации тока и напряжения;
- пароля для доступа по интерфейсу до 12 символов;
- идентификатора в соответствии с протоколом;
- скорости обмена (в т.ч. стартовой);
- лимитов по потреблению и мощности с процентом превышения для работы сигнализации по каждому тарифу.

Счетчик обеспечивает фиксацию не менее 20 последних корректировок времени, изменения уставок временных тарифных зон и перепрограммирования метрологических характеристик счетчика, а также фиксацию не менее 40 последних пропаданий фазных напряжений.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический интерфейс или IrDA 1.0 и интерфейс, выбираемый при заказе счётчиков, из списка: EIA485, EIA232, CAN, M-Bus, USB, PLC-интерфейс, Радиointерфейс.

Обслуживание счетчиков производится с помощью программы "Администрирование устройств".

Оптический интерфейс соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001. Интерфейсы EIA485, EIA232, CAN, M-Bus, USB, PLC-интерфейс, Радиointерфейс, IrDA 1.0 соответствуют стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001 на уровне протокола обмена.

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

Обмен информацией по IrDA 1.0 осуществляется с помощью любого устройства поддерживающего протокол IrDA 1.0 (КПК, ноутбук, ПЭВМ и т.д.).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Номинальный или базовый ток	5 А или 10 А
Максимальный ток	10 А, 60 А или 100 А
Номинальное напряжение	3x57,7/100 В или 3x230/400 В
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха	от минус 40 до 60 °С
Диапазон значений постоянной счетчика	от 450 имп/кВт·ч до 8000 имп/кВт·ч
Порог чувствительности	См. таблицу 8
Количество десятичных знаков индикатора	не менее 8
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока	не более 0,1 В·А при номинальном (базовом) токе
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения	не более 9 В·А (0,8 Вт) при номинальном значении напряжения
Предел основной абсолютной погрешности хода часов	± 0,5 с/сутки
Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании	±1 с/сутки
Предел 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 60 °С
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	10
Число тарифов	4
Число временных зон в сутках	до 12
Минимальный (максимальный) интервал тарифной зоны, мин	1 (1440)
Дискретность задания интервала тарифной зоны, мин	1
Количество реле управления нагрузкой	до 2
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой	не более 265 В
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой	не более 2 А
Количество электрических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ Р 52322 (ГОСТ Р 52323)	1
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ Р 52320	1
Максимальная емкость каждого счетного механизма импульсных входов	99999999 импульсов
Скорость обмена по интерфейсам	От 300 Бод до 19200 Бод; для IrDA фикс. 9600 Бод
Скорость обмена через оптический порт	От 300 Бод до 9600 Бод
Время интеграции средней мощности (периоды интеграции выбираются пользователем из ряда)	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20, 30 или 60 мин.

Время обновления всех показаний счетчика	1 с
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 Бод)
Масса счетчика	не более 2,0 кг
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота)	278; 175; 73 для CE 301 S; 143; 113; 72,5 для CE 301 R;
Средняя наработка до отказа	160000 ч
Средний срок службы до первого капитального ремонта счетчиков	30 лет

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, приведенные в таблицах 3...8, нормируют при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе для информативных значений входного сигнала:

напряжение –  $(0,75 \dots 1,15) U_{\text{ном}}$ ;

частота измерительной сети –  $(47,5 \dots 52,5)$  Гц или  $(57 \dots 63)$  Гц.

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной энергии и активной мощности  $\delta_p$ , в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Значение тока для счетчиков		cos φ	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии и мощности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
—	$0,01 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1,0	± 1,0	—
	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$		± 0,5	
	$0,02 I_n \leq I < 0,10 I_n$	0,5 (инд)	± 1,0	
		0,8 (емк)		
$0,10 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	± 0,6		
	0,8 (емк)			
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1,0	—	± 1,5
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$			± 1,0
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_n \leq I < 0,10 I_n$	0,5 (инд)	—	± 1,5
		0,8 (емк)		
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	—	± 1,0
		0,8 (емк)		

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока  $\delta_I$ , в процентах, не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Значение тока для счетчиков		Пределы допускаемой основной погрешности при измерении тока $\delta_I$ , %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,5S	1
$0,05 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	± 1,0	± 2,0

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжений  $\delta_U$ , в процентах, не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения $\delta_{U}$ , %, для счетчиков класса точности	
	0,5S	1
$0,75 U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{ном}}$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении углов сдвига фазы между основными гармониками напряжений и токов не должны превышать  $\pm 1^\circ$  в диапазоне от минус  $180^\circ$  до  $180^\circ$  для счётчиков всех классов точности при величине тока от  $0,05I_{\text{ном}}$  до  $I_{\text{макс}}$  или от  $0,05I_{\text{б}}$  до  $I_{\text{макс}}$ .

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети не должны превышать  $\pm 0,1$  Гц в диапазоне от 47,5 Гц до 52,5 Гц для счётчиков всех классов точности.

Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, активной мощности не должен превышать пределов, установленных в таблице 6, при измерении напряжений, токов не должен превышать пределов, установленных в таблице 7.

Таблица 6

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии и мощности, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$0,1I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
$0,2I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

Таблица 7

Значение тока для счетчиков		Средний температурный коэффициент при измерении напряжений, токов, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,5S	1
$0,1I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$

Порог чувствительности (стартовый ток). Счетчики должны начать и продолжать регистрировать показания при симметричных значениях тока, указанных в таблице 8 для активной энергии при коэффициенте мощности равном 1.

Таблица 8

Включение счетчика	Класс точности счетчика	
	0,5S	1
непосредственное	—	$0,002 I_{\text{б}}$
через трансформаторы тока	$0,001 I_{\text{ном}}$	$0,002 I_{\text{ном}}$

Примечание - При измерении следующих вспомогательных параметров: активной мощности, среднеквадратических значений напряжений, среднеквадратических значений токов дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин (кроме температуры окружающей среды) по отношению к нормальным условиям соответствуют дополнительным погрешностям по активной энергии, поскольку энергия и вспомогательные параметры вычисляются из одних и тех же мгновенных значений тока и напряжения.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- счетчик активной электрической энергии трехфазный СЕ 301 (одно из исполнений);
- руководство по эксплуатации;
- формуляр;
- программа обслуживания счетчиков "Администрирование устройств". \*

По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки ИНЕС.411152.091 Д1, руководство по среднему ремонту ИНЕС.411152.091 РС.

\* - Поставляется на компакт-диске и опубликована на сайте в сети интернет <http://www.energomera.ru>

### ПОВЕРКА

Поверку осуществляют в соответствии с документом: "Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301. Методика поверки." ИНЕС.411152.091 Д1, утвержденным ФГУП ВНИИМС в 2007 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦЭ6804М (используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S и менее точных), установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800И (используется при поверке счетчиков непосредственного включения классов точности 1);
- счетчик многофункциональный эталонный ЦЭ6815-0101Т.
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- секундомер СО спр-2б.

Межповерочный интервал 16 лет для счетчиков СЕ 301 S, 10 лет для счетчиков СЕ 301 R.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52320-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии".

ГОСТ Р 52323-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S"

ГОСТ Р 52322-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2".

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

ТУ 4228-068-22136119-2006 "Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301. Технические условия".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков активной электрической энергии трехфазных СЕ 301 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Счетчики имеют сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости № РОСС RU.МЕ65.В01124.

- Изготовитель: ОАО "Концерн Энергомера"
- Почтовый адрес:
    - 355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
  - Телефоны:
    - (8652) 35-75-27 (центр консультаций потребителей);
    - 35-67-45 (канцелярия Концерна);
  - Телефон/факс:
    - (8652) 56-66-90 (центр консультаций потребителей);
    - 56-44-17 (канцелярия Концерна);
  - E-mail:
    - [concern@energomera.ru](mailto:concern@energomera.ru);
  - Сайт Концерна:
    - <http://www.energomera.ru>;

Генеральный директор  
ОАО "Концерн Энергомера"



В.И.Поляков