

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301

Назначение средства измерений

Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301 предназначены для измерений 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.

Описание средства измерений

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

Принцип действия счетчиков 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.

Счетчики имеют в своем составе микроконтроллер, энергонезависимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной электроэнергии нарастающим итогом в прямом или в прямом и обратном направлении по тарифным зонам суток, испытательное выходное устройство и 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 счетчиков, в соответствии со структурой условного обозначения, могут входить дополнительные устройства: интерфейсные, управления нагрузкой и т.д.

Счетчики могут 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”)

φ от 90° до 0° - 1й квадрант $\cos\varphi$ от 0 до 1 - (инд.)

φ от 0° до минус 90° - 4й квадрант $\cos\varphi$ от 1 до 0 - (емк.)

- обратное направление (приход, отдача, экспорт, \leftarrow “к шинам”)

φ от 270° до 180° - 3й квадрант $\cos\varphi$ от 0 до минус 1 - (инд.)

φ от 180° до 90° - 2й квадрант $\cos\varphi$ от минус 1 до 0 - (емк.).

В корпусе счетчика размещены: модуль питания, модуль измерения, выполненные на печатных платах и датчики тока (катушка Роговского – для счетчиков с непосредственным включением по току, тороидальный трансформатор тока – для счетчиков, включаемых через трансформаторы тока).

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

Структура условного обозначения приведена на рисунке 1.

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

CE 301 X XXX X...X X...X

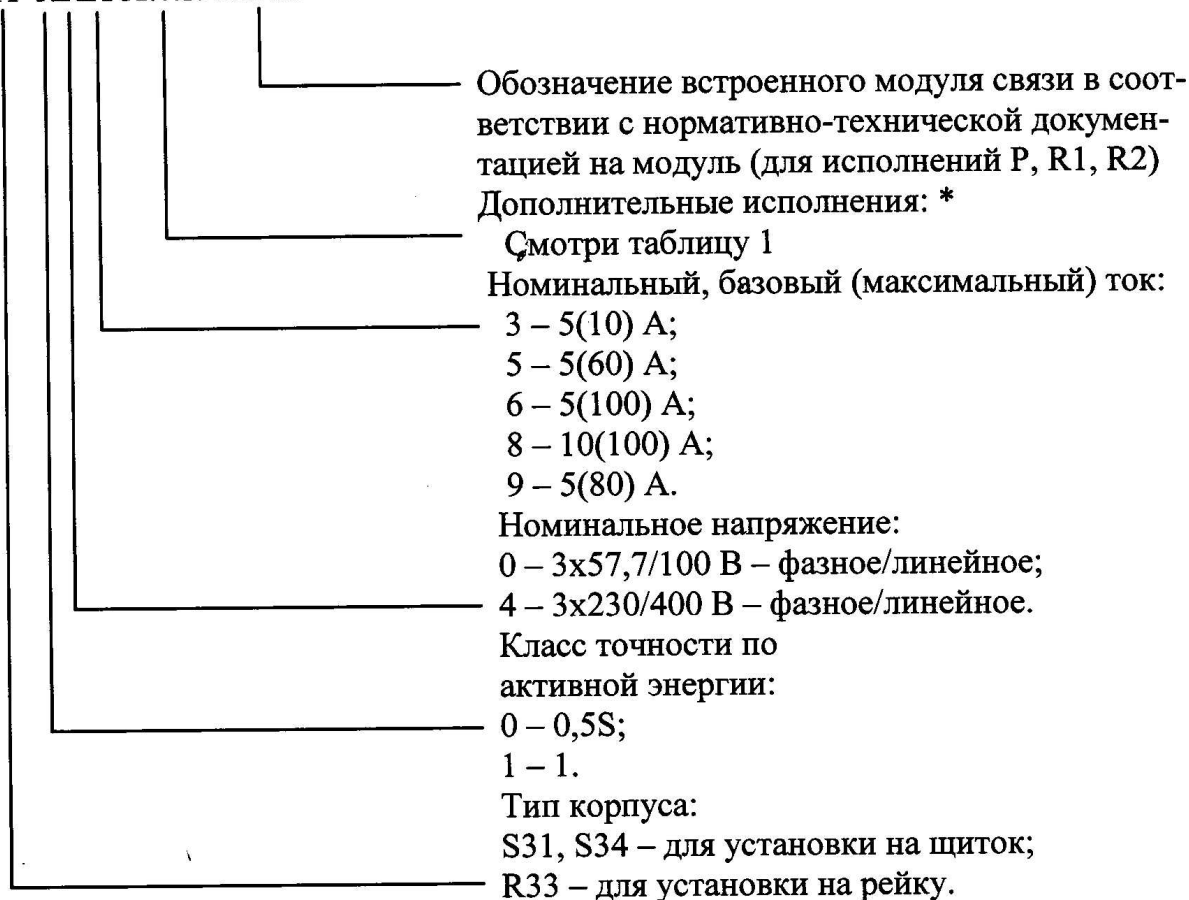


Рисунок 1 - Структура условного обозначения счетчиков

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

Таблица 1

Обозначение	Интерфейс	Обозначение	Дополнительные программно- аппаратные опции
A	EIA485	H	ТМ-вход
U	USB	Q	Реле управления переменного тока
C	CAN	Q1	Реле управления постоянного тока
B	M-Bus	Q2	Реле управления нагрузкой трехфазное
E	EIA232	S	Реле сигнализации переменного тока
I	IrDA 1.0	S1	Реле сигнализации постоянного тока
J	Оптический интерфейс	V	Контроль вскрытия крышки
P	PLC-интерфейс	X	Сниженное собственное потребление
R1	Радиоинтерфейс со встроенной антенной	Y	2 направления учета
R2	Радиоинтерфейс с разъемом под внешнюю антенну	Z(*)	С расширенным набором параметров (*) - (1 - модуль резервного питания; 2 - подсветка индикатора)
G	GSM модем		
T	Ethernet	F	Датчик магнитного поля
W	WiFi		

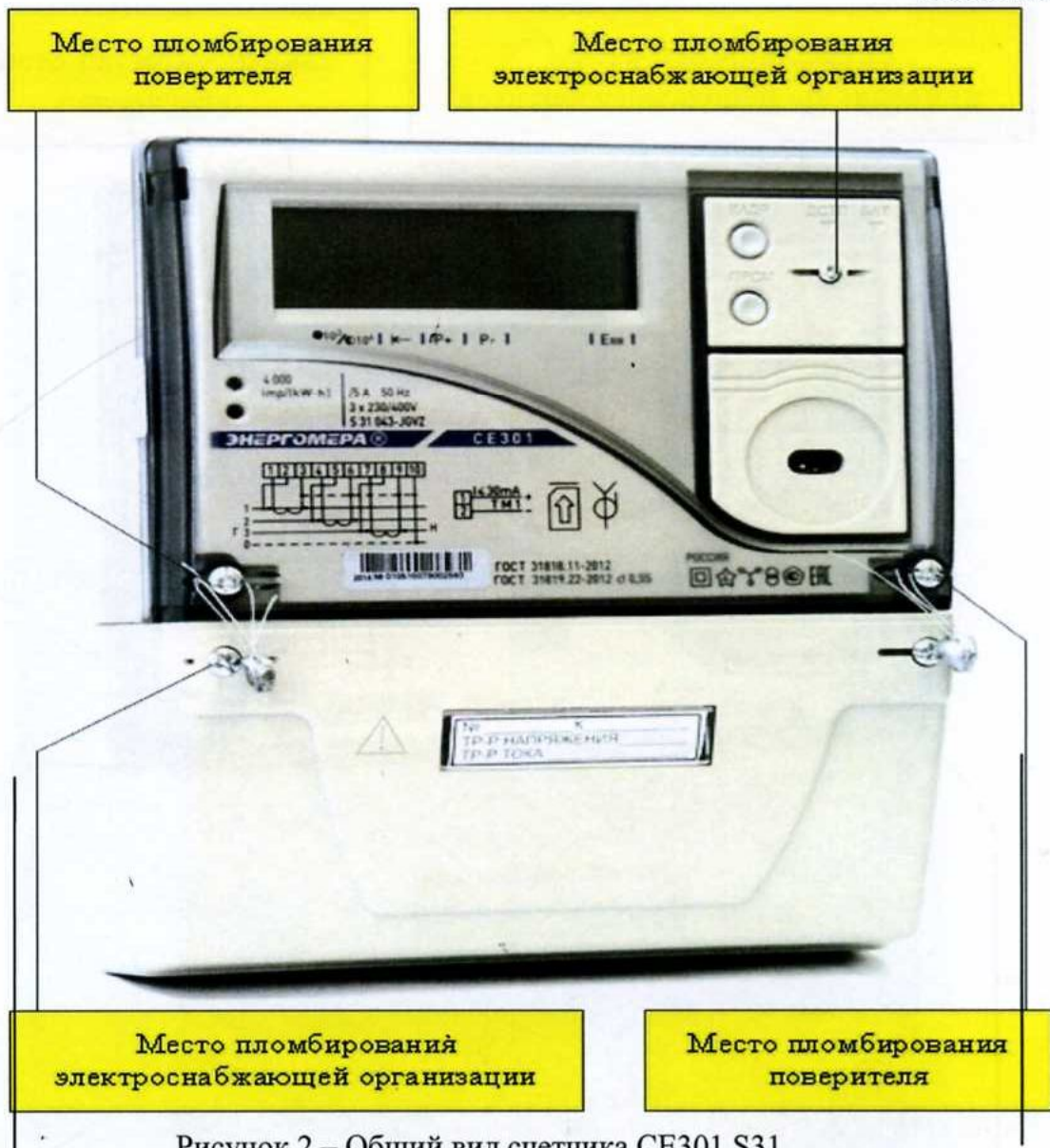


Рисунок 2 – Общий вид счетчика CE301 S31

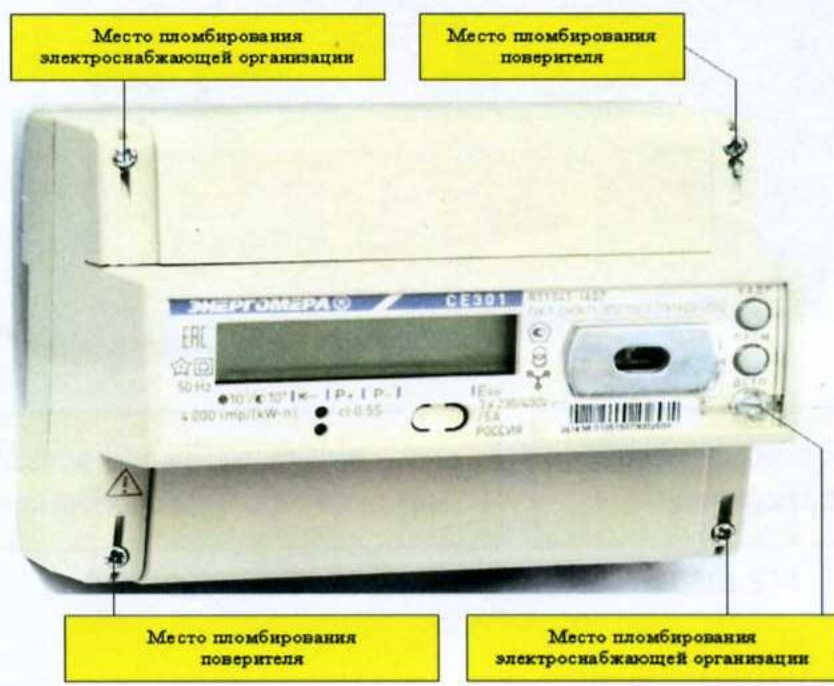


Рисунок 3 – Общий вид счетчика CE301 R33

Счетчики ведут учет энергии по четырем тарифам в соответствии с сезонными программами смены тарифных зон (количество тарифных зон в сутках – 12, количество сезонных программ – до 12, количество тарифных графиков – до 36). Сезонная программа может содержать суточный график тарификации для каждого из семи дней недели.

Счетчик обеспечивает учет и вывод на индикацию и/или через интерфейс:

- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам;
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец месяца не менее чем за 12 месяцев;
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец суток не менее чем за 45 суток;
- графиков активных мощностей (потребления и отпуска), усредненных на заданном интервале времени от 1 до 60 за период не менее 60 суток (при тридцатиминутном интервале). В основе графиков усредненных мощностей лежат измерения энергии и мощности за односекундный интервал времени;
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за текущий и не менее чем за 12 прошедших месяцев суммарно и отдельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за текущие и не менее чем за 45 прошедших суток суммарно и отдельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- значения активной мощности, усредненной за прошедший трехминутный интервал;
- действующего тарифа и направления электроэнергии (отпуск, потребление);
- максимальных суточных значений активной мощности, усредненных на заданном (1...60 минут) интервале, за текущий, и не менее чем за 12 прошедших месяцев отдельно по четырем тарифам;

Дополнительно 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);
- значения коэффициента активной мощности (с ненормируемой точностью);
- значения частоты сети.

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;
- 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.

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 порт связи: оптический интерфейс или IrDA 1.0 и интерфейс, выбираемый при заказе счетчиков.

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

Оптический интерфейс соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001. Остальные интерфейсы счетчика (таблица 1) соответствуют стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001 только 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.).

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (в дальнейшем ПО) счетчиков активной электрической энергии трехфазных СЕ 301, 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
3030 12.hex	3010	12	157	LRC
3031 12.hex	3011	12	042	LRC
3032 12.hex	3012	12	197	LRC
3030 11.hex	CE301	11	050	LRC
3031 11.hex	CE301	11	137	LRC
3032 11.hex	CE301	11	018	LRC

По своей структуре ПО счетчика не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую 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.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Класс точности по активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 по ГОСТ 31819.21-2012	0,5S 1
Диапазон входных сигналов: сила тока напряжение коэффициент активной мощности	(0,01I _н ...I _{макс}), или (0,02I _н ...I _{макс}), или (0,05I _б ...I _{макс}) (0,75...1,15) U _{ном} 0,8(емк)...1,0...0,5(инд)
Номинальный или базовый ток	5 А или 10 А

Максимальный ток	10 А, 60 А, 80 А или 100 А
Номинальное напряжение	3x57,7/100 В или 3x230/400 В
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 40 до 60
Диапазон значений постоянной счетчика, имп/(кВт·ч)	от 450 до 8000
Стартовый ток (чувствительность)	см. таблицу 9
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 (без учета потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения	не более 9(В·А) (0,8 Вт) при номинальном значении напряжения
Полная (активная) мощность (с учетом потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения	не более 15 (В·А) (3 Вт) при номинальном значении напряжения
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	± 0,5
Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании, с/сутки	±1
Предел дополнительной температурной погрешности хода часов, с/(°С·сутки)	± 0,15 в диапазоне от минус 10 до 45 °С ±0,2 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 переменного/постоянного тока	до 2
Количество реле управления нагрузкой	до 1
Допустимое коммутируемое напряжение (переменного тока) на контактах реле	не более 265 В (в модификации Q, Q2 и S)
Допустимое коммутируемое напряжение (постоянного тока) на контактах реле	не более 30 В (в модификации Q, Q1 и S1)
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле	не более 2 А (в модификации Q, Q1, S и S1) не более 100 А (в модификации Q2)
Количество электрических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012)	1
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	1
Скорость обмена по интерфейсам, бит/с	от 300 до 19200; для IrDA и GSM фикс. 9600

Скорость обмена через оптический порт, бит/с	от 300 до 9600
Время интеграции средней мощности (периоды интеграции выбирается пользователем из ряда), мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20, 30 или 60
Время измерения и 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	3
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота)	280; 175; 85 для CE 301 S34; 210,5; 175; 71,5 для CE 301 S31; 152; 143; 73,5 для CE 301 R33.
Средняя наработка до отказа, не более, ч	220000
Средний срок службы до первого капитального ремонта счетчиков, не более, лет	30

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, приведенные в таблицах 4...9, нормируют при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе для информативных значений входного сигнала:

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

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 δ_p , в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

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
—	$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,0	± 1,0	—
	$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		± 0,5	
	$0,02 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,5 (инд)	± 1,0	
		0,8 (емк)		
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (инд)	± 0,6		
	0,8 (емк)			
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,0	—	± 1,5
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_H \leq I \leq I_{макс}$		—	± 1,0
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,5 (инд)	—	± 1,5
		0,8 (емк)		
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (инд)	—	± 1,0
		0,8 (емк)		

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

Таблица 5

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

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжений δ_U , в процентах не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения δ_U , %, для счетчиков класса точности	
	0,5S	1
$0,75 U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,15 U_{\text{ном}}$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

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° до 180° для счётчиков всех классов точности при величине тока от $0,05 I_{\text{ном}}$ до I_{\max} или от $0,05 I_6$ до I_{\max} .

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети не должны превышать $\pm 0,1$ Гц в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц или от 57 до 63 Гц для счётчиков всех классов точности.

Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, активной мощности не должен превышать пределов, установленных в таблице 7, при измерении напряжений, токов не должен превышать пределов, установленных в таблице 8.

Таблица 7

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной и реактивной энергии и мощности, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$0,1 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
$0,2 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	0,5 (инд)	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

Таблица 8

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
$0,1 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$

Стартовый ток (чувствительность). Счетчики должны начать и продолжать регистрировать показания при симметричных значениях тока, указанных в таблице 9 для активной энергии при коэффициенте мощности равном 1.

Таблица 9

Включение счетчика	Класс точности счетчика по активной энергии	
	0,5S	1
непосредственное	—	0,002 I_B
через трансформаторы тока	0,001 $I_{НОМ}$	0,002 $I_{НОМ}$

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

наносит 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 трехфазный СЕ 301 (одно из исполнений);
- руководство по эксплуатации ИНЕС.411152.081 РЭ (одно из исполнений);
- формуляр ИНЕС.411152.091 ФО (одно из исполнений);

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

Поверка

осуществляется по документу ИНЕС.411152.091 Д1 «Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М (класс точности 0,05) используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S и менее точных;
- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800И (класс точности 0,25/0,15) используется при поверке счетчиков непосредственного включения классов точности 1;
- прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор 3.1А" (класс точности 0,015) используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S;
- счетчик многофункциональный эталонный ЦЭ6815-0101Т (класс точности 0,1) используется при поверке счетчиков класса точности 1/1;
- универсальная пробойная установка УПУ-10 (класс точности 4);
- секундомер СО спр-2б (класс точности 2).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301 приведена в документе «Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301. Руководство по эксплуатации» (одно из исполнений).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам активной электрической энергии трехфазным СЕ 301

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»

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 4228-068-22136119-2006 «Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли;
- при учете количества энергетических ресурсов.

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;

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.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



Ф.В. Булыгин

2014 г.

ПРОИЗВОДСТВО,
ПРОИЗВЕДЕНИЕ
И КРЕДИТНО ТЕЧАТБИО
Alqwasayyar ПИСТОБА(A)

PRO
PISTOBA(A)

