

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301

Назначение средства измерений

Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301 (далее счетчики) 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

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 корпусе счетчика размещены: модуль питания, модуль измерения, выполненные на печатных платах и датчики тока.

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

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).

Счетчики выпускаются в модификациях соответствующих структуре условного обозначения, которые отличаются дополнительными устройствами, такими как интерфейсы, устройства 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, $\mid \rightarrow$ "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, $\mid \leftarrow$ "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.).

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 раздельно по четырем тарифам;
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по 4 тарифам на конец месяца не менее чем за 12 месяцев;
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и раздельно 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 раздельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за текущие и не менее чем за 45 прошедших суток суммарно и раздельно 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 раздельно 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 установок 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 IEC 61107-2011. Остальные интерфейсы счетчика (таблица 1) соответствуют стандарту ГОСТ IEC 61107-2011 только на уровне протокола обмена.

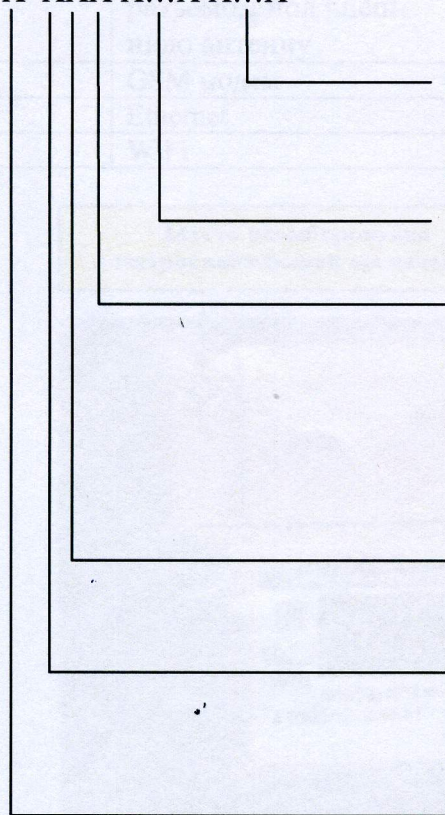
Обмен информацией по оптическому интерфейсу осуществляется с помощью оптической головки, соответствующей ГОСТ IEC 61107-2011.

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

Структура условного обозначения приведена на рисунке 1.

Общий вид средства измерений и схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 2 - 4.

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



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

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;

9 - 5(80) А.

Номинальное напряжение:

0 - 3x57,7/100 В - фазное/линейное;

4 - 3x230/400 В - фазное/линейное.

Класс точности по

активной энергии:

0 - 0,5S;

1 - 1.

Тип корпуса:

S31, S34 - для установки на щиток;

R33 - для установки на рейку.

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		

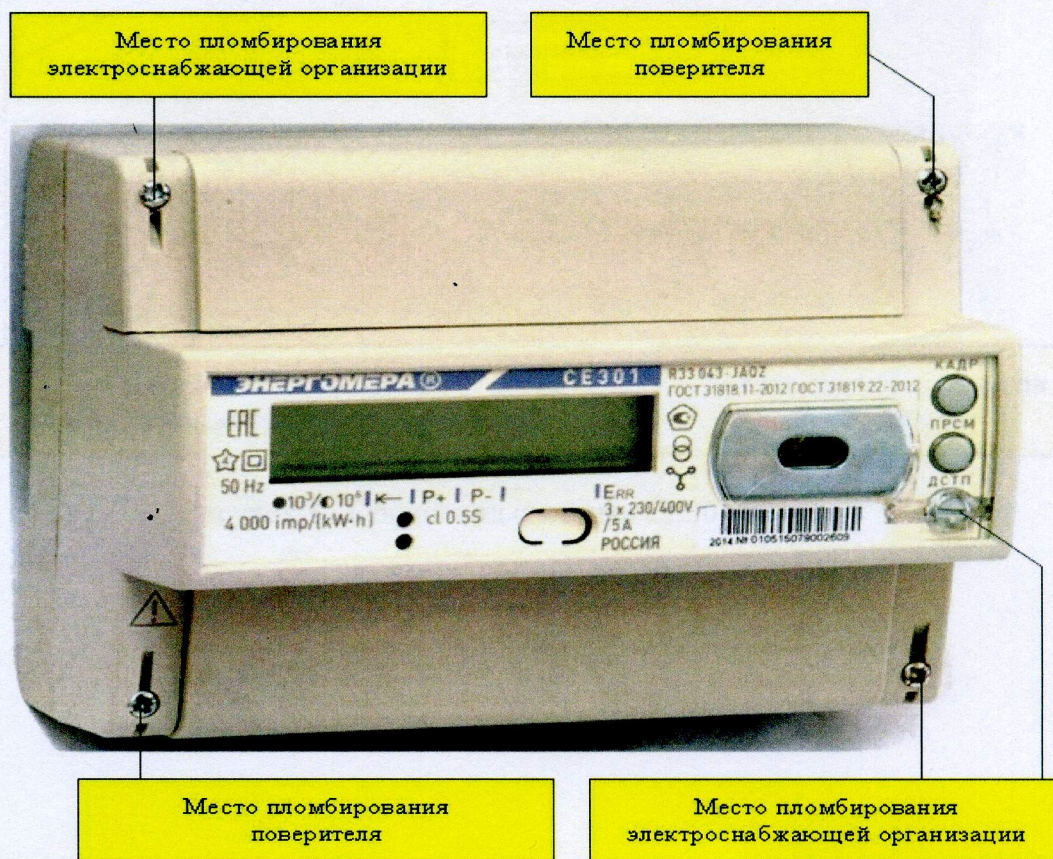


Рисунок 2 - Общий вид счетчика CE301 R33

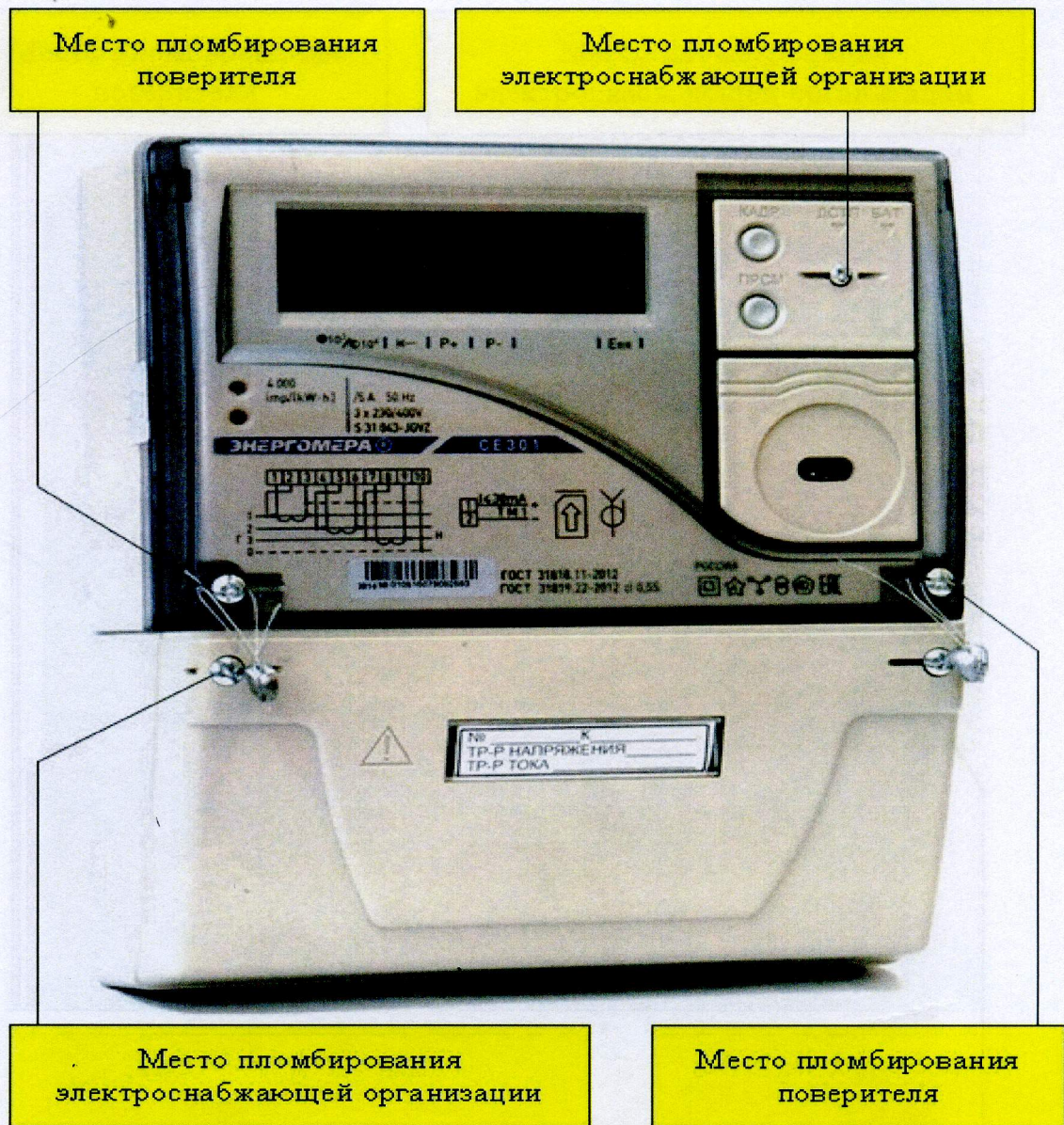


Рисунок 3 - Общий вид счетчика CE301 S31

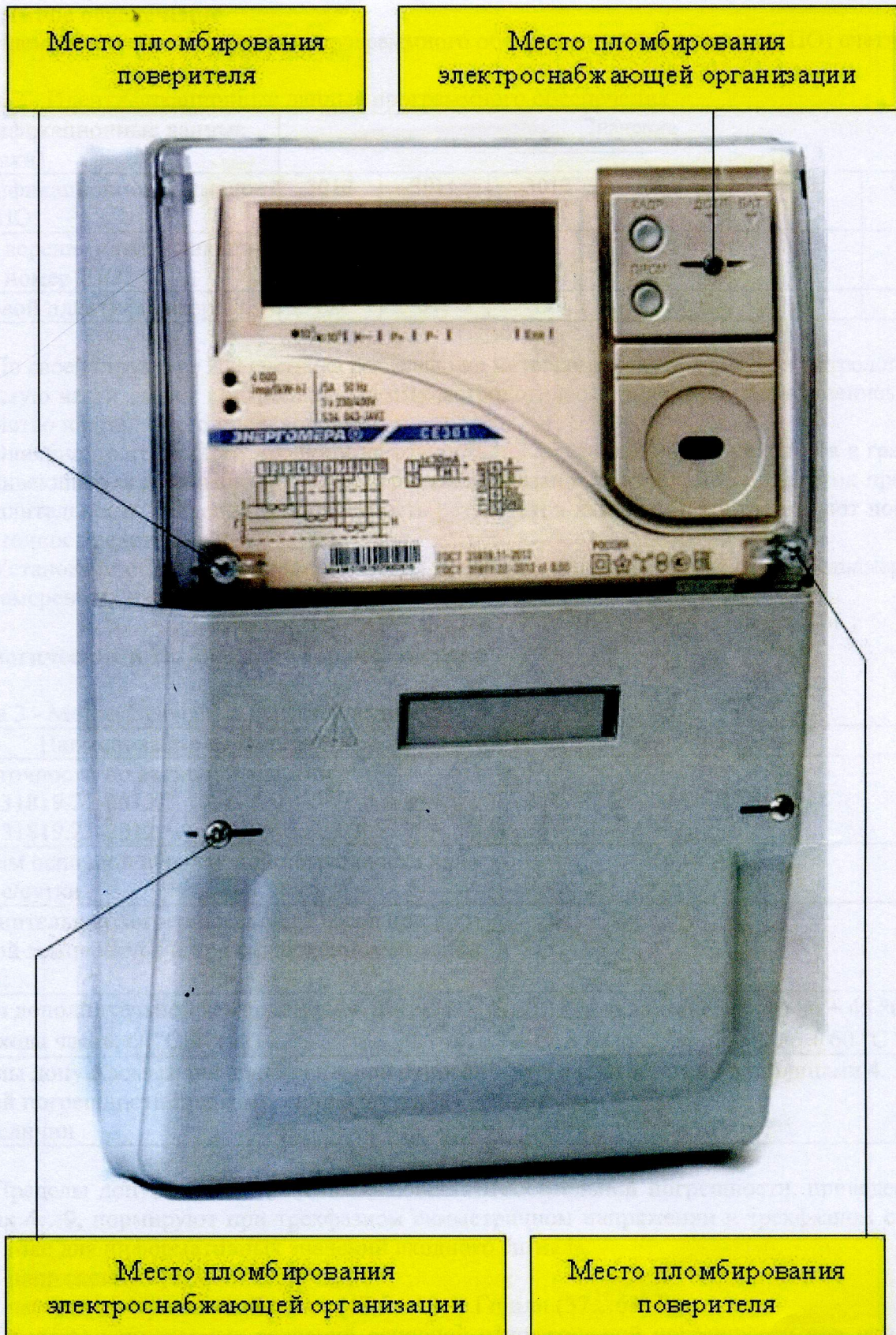


Рисунок 4 - Общий вид счетчика CE301 S34

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (в дальнейшем ПО) счетчиков.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	3010	3011	3012	CE301	CE301	CE301
Идентификационное наименование ПО						
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12	12	12	11	11	11
Цифровой идентификатор ПО	157	042	197	050	137	018

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 характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.21-2012	0,5S 1
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	$\pm 0,5$
Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании, с/сутки	± 1
Предел дополнительной температурной погрешности хода часов, с/(°C·сутки)	$\pm 0,15$ в диапазоне от - 10 до + 45 °C $\pm 0,2$ в диапазоне от - 40 до + 60 °C
Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении электрических величин	в соответствии с таблицами 4...9

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

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 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 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$			±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 $I_6 \leq I \leq I_{МАКС}$	0,05 $I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	±1,0	±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 $U_{НОМ} \leq U \leq 1,15 U_{НОМ}$	±1,0	±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 $0,05 I_{НОМ}$ до $I_{МАКС}$ или от $0,05 I_6$ до $I_{МАКС}$.

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 φ	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
$0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

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

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	—	$0,002 I_6$
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.

Таблица 10 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон входных сигналов: сила тока	$(0,01I_{\text{н}} \dots I_{\text{макс}})$, или $(0,02I_{\text{н}} \dots I_{\text{макс}})$, или $(0,05I_6 \dots I_{\text{макс}})$
напряжение	$(0,75 \dots 1,15) U_{\text{ном}}$
коэффициент активной мощности	$0,8(\text{емк}) \dots 1,0 \dots 0,5(\text{инд})$
Номинальный или базовый ток, А	5 или 10
Максимальный ток, А	10, 60, 80 или 100
Номинальное напряжение, В	3x57,7/100 или 3x230/400

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от - 40 до + 60 включ.
Диапазон значений постоянной счетчика	от 450 имп/(кВт·ч) (имп/(квар·ч)) до 8000 имп/(кВт·ч) (имп/(квар·ч)) включ.
Стартовый ток (чувствительность)	см. таблицу 9
Количество десятичных знаков индикатора	не менее 8
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А	не более 0,1 при номинальном (базовом) токе
Полная (активная) мощность (без учета потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения, В·А (Вт)	не более 9 (0,8) при номинальном значении напряжения
Полная (активная) мощность (с учетом потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения, В·А (Вт)	не более 15 (3) при номинальном значении напряжения
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, В	не более 265 (в модификации Q, Q2 и S)
Допустимое коммутируемое напряжение (постоянного тока) на контактах реле, В	не более 30 (в модификации Q, Q1 и S1)
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле, А	не более 2 (в модификации Q, Q1, S и S1); не более 100 (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 включ.; для IrDA и GSM фикс. 9600
Скорость обмена через оптический порт, бит/с	от 300 до 9600 включ.
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 до 1000 включ. (при скорости 9600 бит/с)
Масса счетчика, не более, кг	3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота)	280; 175; 85 для СЕ 301 S34; 210,5; 175; 71,5 для СЕ 301 S31; 152; 143; 73,5 для СЕ 301 R33.
Средняя наработка до отказа, не более, ч	220000
Средний срок службы до первого капитального ремонта счетчиков, не более, лет	30

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

Таблица 11 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик активной и реактивной электрической энергии трехфазный СЕ 303		1 шт.
руководство по эксплуатации	Формуляр (одно из исполнений)	1 экз.
Формуляр	одно из исполнений	1 экз.
Методика поверки	ИНЕС.411152.091 Д1*	1 экз.
Руководство по среднему ремонту*		1 экз.

*- высылаются по требованию организация производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков.

Поверка

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

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М (класс точности 0,05) используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S и менее точных, госреестр № 56872-14;

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800И (класс точности 0,25/0,15) используется при поверке счетчиков непосредственного включения классов точности 1, госреестр № 11863-13;

- прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор 3.1А" (класс точности 0,015) используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S, госреестр № 52854-13;

- счетчик многофункциональный эталонный ЦЭ6815-0101Т (класс точности 0,1) используется при поверке счетчиков класса точности 1, госреестр № 17654-08;

- универсальная пробойная установка УПУ-10 (класс точности 4);

- секундомер СО спр-2б (класс точности 2), госреестр № 2231-72.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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 ИЕС 61107-2011 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.

Изготовитель

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

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



С.С. Голубев

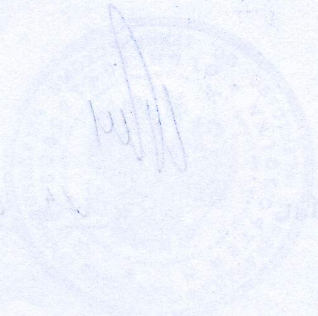
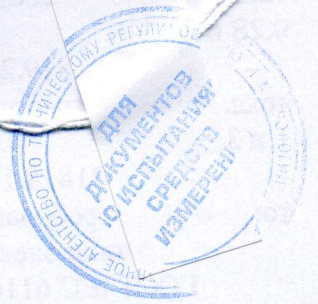
М.п.

2017 г.

Handwritten signature

Handwritten signature

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
12/26/2017 ЛИСТОВ(А)



2017 г.

[Handwritten signature]