

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные СЕ308

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные СЕ308 (далее по тексту – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, параметров силы тока, напряжения, активной и реактивной мощности, частоты сети, угла сдвига фаз, коэффициентов мощности в трехфазных цепях переменного тока, организации многотарифного учета электроэнергии, и контроля качества электроэнергии.

Описание средства измерений

Счетчики предназначены для внутренней или наружной установки в зависимости от исполнения корпуса.

Исполнения счетчиков для внутренней установки, применяются внутри помещений, в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды, в жилых и в общественных зданиях, в бытовом и в промышленном секторе.

Исполнения счетчиков для наружной установки, могут использоваться без дополнительной защиты от окружающей среды, и устанавливаются на опору линии электропередачи или на фасаде здания.

Счетчики могут использоваться автономно, или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ (АСКУЭ).

Принцип действия счетчиков основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения аналого-цифровым преобразователем, с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной, реактивной мощности и энергии, углов сдвига фазы, коэффициента мощности и частоты. Алгоритм вычисления реактивной мощности (энергии) – по первой гармонике.

Счетчики имеют в своем составе микроконтроллер, энергонезависимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом в прямом или в прямом и обратном направлении по тарифным зонам суток, три датчика тока (шунт или трансформатор тока), испытательное выходное устройство, оптический порт для локального съема показаний и интерфейсы для съема показаний системами автоматизированного учета потребленной электроэнергии, жидкокристаллический индикатор для просмотра измеряемой информации, клавиатуру с одной пломбируемой кнопкой для защиты от несанкционированного перепрограммирования, индикаторы функционирования.

Счетчики могут вести измерения активной электроэнергии в диапазонах сдвига фаз между напряжением и током следующим образом:

$\varphi = \text{от } 90^0 \text{ до } 0^0$ - 1й квадрант (A1) $\cos\varphi = \text{от } 0 \text{ до } 1$ - (инд.)

$\varphi = \text{от } 180^0 \text{ до } 90^0$ – 2й квадрант (A2) $\cos\varphi = \text{от минус } 1 \text{ до } 0$ - (емк.)

$\varphi = \text{от } 270^0 \text{ до } 180^0$ – 3й квадрант (A3) $\cos\varphi = \text{от } 0 \text{ до минус } 1$ - (инд.)

$\varphi = \text{от } 0^0 \text{ до минус } 90^0$ – 4й квадрант (A4) $\cos\varphi = \text{от } 1 \text{ до } 0$ - (емк.)

Примечание: A1, A2, A3, A4 – условные наименования активной составляющей вектора полной энергии первого, второго, третьего и четвертого квадрантов соответственно.

В счетчиках предусмотрены два настраиваемых канала учета активной энергии с условными наименованиями:

«A+» - прямое направление, расход, потребление, импорт, | → “от шин”

«A- » - обратное направление, приход, отдача, экспорт, | ← “к шинам”

В зависимости от настройки, накопление активной энергии выполняется по следующим алгоритмам:

1. «Двунаправленный учет»

$$A+ = A1 + A4$$

$$A- = A2 + A3$$

2. «Однонаправленный учет» (накопление по модулю)

$$A+ = A1 + A2 + A3 + A4$$

$$A- = 0$$

Счетчики могут вести измерения реактивной электроэнергии в диапазонах сдвига фаз между напряжением и током следующим образом:

$\varphi = \text{от } 0^0 \text{ до } 90^0$ - 1й квадрант (R1) $\sin\varphi = \text{от } 0 \text{ до } 1$ - (инд.)

$\varphi = \text{от } 90^0 \text{ до } 180^0$ – 2й квадрант (R2) $\sin\varphi = \text{от } 1 \text{ до } 0$ - (емк.)

$\varphi = \text{от } 180^0 \text{ до } 270^0$ – 3й квадрант (R3) $\sin\varphi = \text{от } 0 \text{ до минус } 1$ - (инд.)

$\varphi = \text{от } 270^0 \text{ до } 0^0$ – 4й квадрант (R4) $\sin\varphi = \text{от минус } 1 \text{ до } 0$ - (емк.)

Примечание: R1, R2, R3, R4 – условные наименования реактивной составляющей вектора полной энергии первого, второго, третьего и четвертого квадрантов соответственно.

Счетчик в зависимости от исполнения измеряет следующие параметры:

- активная электроэнергия в двух направлениях (приём, отдача);

- реактивная электроэнергия в двух направлениях (положительная, отрицательная);

- напряжение фазное;

- напряжение линейное;

- ток (пофазно);

- ток в нулевом проводе;

- активная, реактивная и полная мощность (пофазно и суммарная величина);

- соотношение реактивной и активной мощности (коэффициент реактивной мощности)

($\text{tg } \varphi$);

- частота сети;

- фиксация небаланса суммы фазных токов и тока в нулевом проводе.

Счетчик в зависимости от исполнения осуществляет измерение индивидуальных параметров качества электроснабжения (погрешность измерения параметров не хуже класса S согласно ГОСТ 30804.4.30-2013 (для измерения напряжения)):

- суммарная продолжительность за расчетный период положительного или отрицательного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии;

- количество фактов перенапряжения за расчетный период в точке поставки электрической энергии.

Счетчик в зависимости от исполнения обеспечивает разграничение доступа и регистрации событий информационной безопасности.

Счетчик в зависимости от исполнения обеспечивает фиксацию измерений по времени (в том числе запись и хранение результатов измерений в энергонезависимом запоминающем устройстве

прибора учета электроэнергии):

формирование профиля нагрузки (приращение активной и реактивной энергии) прямого и обратного направлений программируемым временем интегрирования (для активной и реактивной мощности), в диапазоне от 1 до 60 мин (из ряда 1, 5, 30, 60 минут) с циклической перезаписью начиная с самого раннего значения, при этом:

для 30-ти минутных интервалов времени, глубина хранения не менее 90 суток;

для 60-ти минутных интервалов времени, глубина хранения не менее 180 суток.

значения потребленной активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждого суток (00 часов 00 минут 00 секунд) с циклической перезаписью начиная с самого раннего значения, глубина хранения не менее 123 суток;

значения активной (приём, отдача) и реактивной (положительная, отрицательная) электроэнергии с нарастающим итогом, а также запрограммированных параметров на начало запрограммированного расчетного периода (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) и не менее 36 программируемых расчетных периодов (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) с циклической перезаписью начиная с самого раннего значения.

Счетчики ведут измерение и учет времени и даты с возможностью задания автоматического перехода на летнее/зимнее время.

Счетчики ведут измерение и учет потребленной или потребленной и отпущенной активной и реактивной (R+ и R-) электрической энергии суммарно и по тарифам указанным в активных тарифных программах в соответствии с сезонными недельными расписаниями и суточными программами смены тарифных зон (тарифными программами). Сезонное недельное расписание может предусматривать различные суточные тарифные программы для различных дней недели. В счетчике также предусматривается назначение тарифных программ для исключительных (особых) дней, а также, в зависимости от исполнения, назначение тарифов или тарифных программ по заданным событиям.

Счетчики в зависимости от исполнения обеспечивают учет, фиксацию и хранение, измерение, индикацию на жидкокристаллическом индикаторе и выдачу по интерфейсам:

количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной и реактивной (R+ и R-) электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам;

количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной и реактивной (R+ и R-) электроэнергии нарастающим итогом суммарно по каждой фазе;

графиков (профилей) активных и реактивных мощностей (потребления и отпуска), а также для исполнения Напряжений и частоты усредненных на заданном интервале времени от 1 до 60 минут за период не менее 128 суток (при тридцатиминутном интервале).

текущего баланса счета потребителя, остаточного количества оплаченной электроэнергии в кВт·ч или в денежных единицах;

текущая величина суточного потребления сверх кредита в кВт·ч или в денежных единицах;

количества только потребленной или потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии нарастающим итогом, зафиксированных по команде по интерфейсу или по заданным событиям, а также архива этих показаний (не менее 19) ();

активных мощностей, усредненных на заданном интервале усреднения;

архивов максимальных значений активной потребленной мощности, усредненной на заданном интервале усреднения, зафиксированных за расчетный период, с датой и временем их достижения;

для исполнения Т количества импульсов, учтенных по каждому импульсному входу;

среднеквадратических значений фазных напряжений по каждой фазе;
среднеквадратических значений тока в каждой фазе;
активной мощности суммарно и по каждой фазе;
реактивной мощности суммарно и по каждой фазе;
полной мощности суммарно и по каждой фазе;
для исполнения Z полной мощности суммарно и по каждой фазе;
коэффициента мощности суммарно и по каждой фазе;
частоты измерительной сети;

для исполнения U с учетом пределов допускаемой погрешности при измерении параметров качества электрической энергии в соответствии с классом «S» характеристики процесса измерений ГОСТ 30804.4.30-2013, указанных в таблице 13:

прерывания напряжения;

провалов напряжения;

перенапряжений;

отрицательное и положительное отклонения напряжения электропитания;

отклонение частоты;

архивов показаний учитываемых видов энергии, зафиксированных при смене суток, месяцев, лет в соответствии с таблицей 1.

Примечание: измерение показателей качества электроэнергии выполняется с классом характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30-2013 на основе несинхронных с сетью и всемирным координированным временем UTC измерениях среднеквадратических значений напряжения.

Таблица 1 - глубина хранения архивов показаний учитываемых видов энергии, зафиксированных при смене суток, месяцев, лет

Момент фиксации	Глубина хранения, индикации и выдачи по интерфейсу
при смене суток	не менее 128
при смене месяцев или расчетных периодов	не менее 36
при смене лет	не менее 10

Счетчики в зависимости от исполнения выполняют оценку соответствия качества электроэнергии нормам в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

Перечень показателей, для которых выполняется оценка соответствия нормам, приведен в таблице 15.

В качестве основного интервала времени используемого при объединении результатов измерений показателей качества электроэнергии – используется интервал кратный 20 мс времени счетчика, несинхронизированный с периодом основного тона сигнала напряжения.

Дополнительно счетчики обеспечивают индикацию:

действующего тарифа;

даты и времени;

стоимости электроэнергии по тарифам в денежных единицах (в зависимости от исполнения);

допустимой величины кредита, лимита суточного потребления сверх кредита, в кВт·ч или в денежных единицах (в зависимости от исполнения);

OBIS кода отображаемой информации в соответствии с IEC 62056-6-1:2013 (для исполнения Z); заводского номера;

версии ПО и контрольной суммы метрологически значимой части ПО;

срабатывания детектора ВЧ поля;

срабатывания датчика МП.

Счетчики в зависимости от исполнения обеспечивают возможность задания следующих параметров:

- сетевой адрес (идентификатор) счетчика;
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции часов;
- разрешения перехода на летнее/зимнее время;
- даты, времени перехода на летнее/зимнее время;
- суточной тарифной программы;
- сезонных недельных расписаний и дат начала сезонов;
- дат исключительных (особых) дней;
- паролей для доступа по интерфейсу;
- скорости обмена по интерфейсу;
- лимитов по потреблению энергии (мощности) для срабатывания реле;
- количества оплаченной электроэнергии (в зависимости от исполнения);
- стоимости электроэнергии по тарифам в денежных единицах (в зависимости от исполнения);
- допустимой величины кредита, лимита суточного потребления сверх кредита, в кВт·ч или в денежных единицах (в зависимости от исполнения);
- нижнего и верхнего порогов отклонения напряжений, а также для исполнения Z тока и частоты.

В счетчиках в зависимости от исполнения предусмотрена функция реле управления нагрузкой потребителя (исполнение Q) и (или) реле сигнализации (исполнение S). Для срабатывания реле могут быть выбраны следующие условия:

- по превышению лимита энергии по расходованию оплаченной электроэнергии, с учетом электроэнергии, допустимой к использованию в кредит (в зависимости от исполнения);
- по превышению лимита мощности;
- по уровню напряжения;
- по прямому управлению командой через интерфейс;
- по другим событиям в зависимости от заданных настроек.

Счетчики обеспечивают фиксацию в журналах сохранением даты и времени следующих событий: корректировок времени, изменений настроек счетчика, результатов автоматической самодиагностики работы, фактов вскрытий клеммой крышки и корпуса, результатов самодиагностики, отклонений параметров сети и для исполнения Z отклонений показателей качества электроэнергии.

Счетчики исполнения F обеспечивают фиксацию воздействий магнитом.

Счетчики имеют электрические испытательные выходы (телеметрические выходы), гальванически изолированные от входных измерительных цепей.

Счетчики имеют оптические испытательные выходы (индикаторы работы).

Счетчики исполнения T имеют телеметрические входы, гальванически изолированные от входных измерительных цепей.

Счетчики исполнения L имеют подсветку жидкокристаллического индикатора.

Счетчики исполнения D поставляются с дополнительным индикаторным устройством, осуществляющим обмен информацией с счетчиками по радиointерфейсу или PLC.

Счетчики исполнения J имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания, для обеспечения съема показаний по интерфейсам при отсутствии напряжений во входных измерительных цепях.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический порт и один из интерфейсов, в зависимости от исполнения счетчика.

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

Для обмена информацией по оптическому порту и интерфейсам, в зависимости от исполнения счетчика, могут использоваться протоколы DLP, SMP, Mod-BUS, а также протоколы соответствующие стандартам: IEC 62056 (DLMS/COSEM) (спецификация СПОДЭС), МЭК 60870-5-104-2004, МЭК 61850.

Счётчик в зависимости от исполнения обеспечивает ведение журналов событий с общим количеством записей не менее 500 записей.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения «AdminTools».

Структура условного обозначения приведена на рисунке 1.

Заводские номера, идентифицирующие каждый из счетчиков, наносятся на лицевую панель счетчика, офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества) в числовом формате.

Фото общего вида счетчиков с указанием схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 2 – 9. Фото общего вида индикаторных устройств приведены на рисунках 10 и 11.



Рисунок 1 - Структура условного обозначения счетчиков

Примечание - * Количество символов определяется наличием дополнительных программно-аппаратных опций в соответствии с таблицей 2 и 3.

Таблица 2 – перечень интерфейсов

№ п/п	Обозначение	Интерфейс
1	О	Оптический порт
2	I	Irda (инфракрасный)
3	A	RS485
4	E	RS232
5	B	MBUS
6	P	PLC
7	R1	Радиоинтерфейс со встроенной антенной
8	R2	Радиоинтерфейс с внешней антенной
9	R3	Радиоинтерфейс с возможностью переключения на работу с внутренней или внешней антенной
10	G	GSM
11	U	USB
12	C	Картоприемник
13	N	Ethernet
14	W	WiFi
15	K	Клавиатура

Таблица 3 - перечень дополнительных функций

№ п/п	Обозначение	Дополнительная функция
1	Q	Реле управления нагрузкой потребителя
2	S	Реле сигнализации
3	Y	2 направления учета
4	D	Внешний дисплей
5	U	Параметры качества электрической сети
6	V	Электронные пломбы
7	J	Возможность подключения резервного источника питания
8	L	Подсветка жидкокристаллического индикатора
9	T	Импульсные входы
10	X	С расширенным диапазоном входных измеряемых сигналов
11	F	Датчик магнитного поля
12	N	Внешнее питание интерфейса
13	H	Наличие детектора ВЧ поля
14	Z	Расширенный набор контрольных и расчетных показателей

Перечни литер обозначающих исполнения модулей связи и дополнительных функций могут быть расширены производителем. Описание вновь введенных литер приведено в эксплуатационной документации на счетчики и на сайте производителя. Дополнительные литеры могут быть введены только для функциональности, не влияющей на метрологические характеристики счетчика.

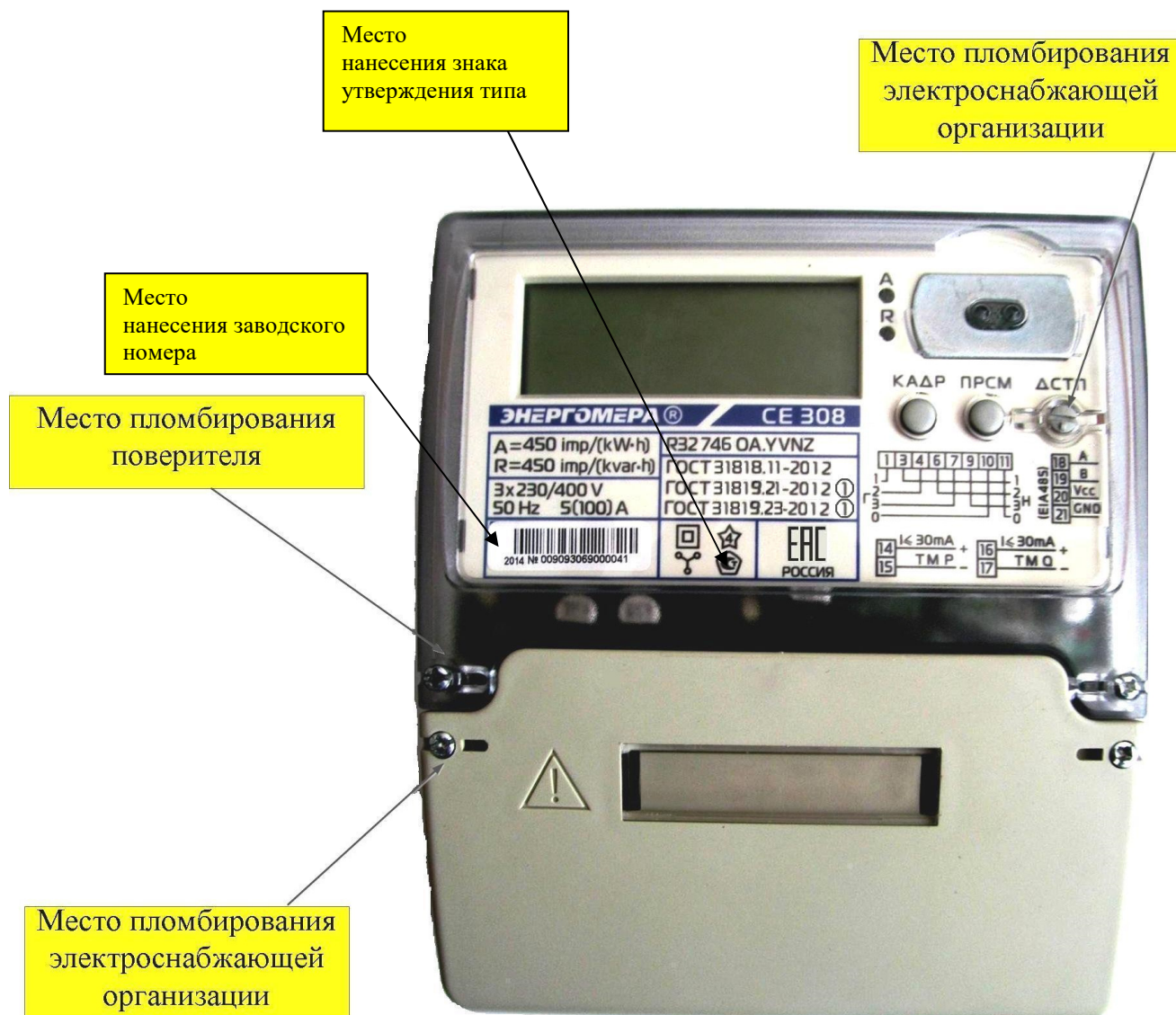


Рисунок 2 – Общий вид счетчика CE308 R32



Рисунок 3 – Общий вид счетчика CE308 R33*



Рисунок 4 – Общий вид счетчика CE308 S31*

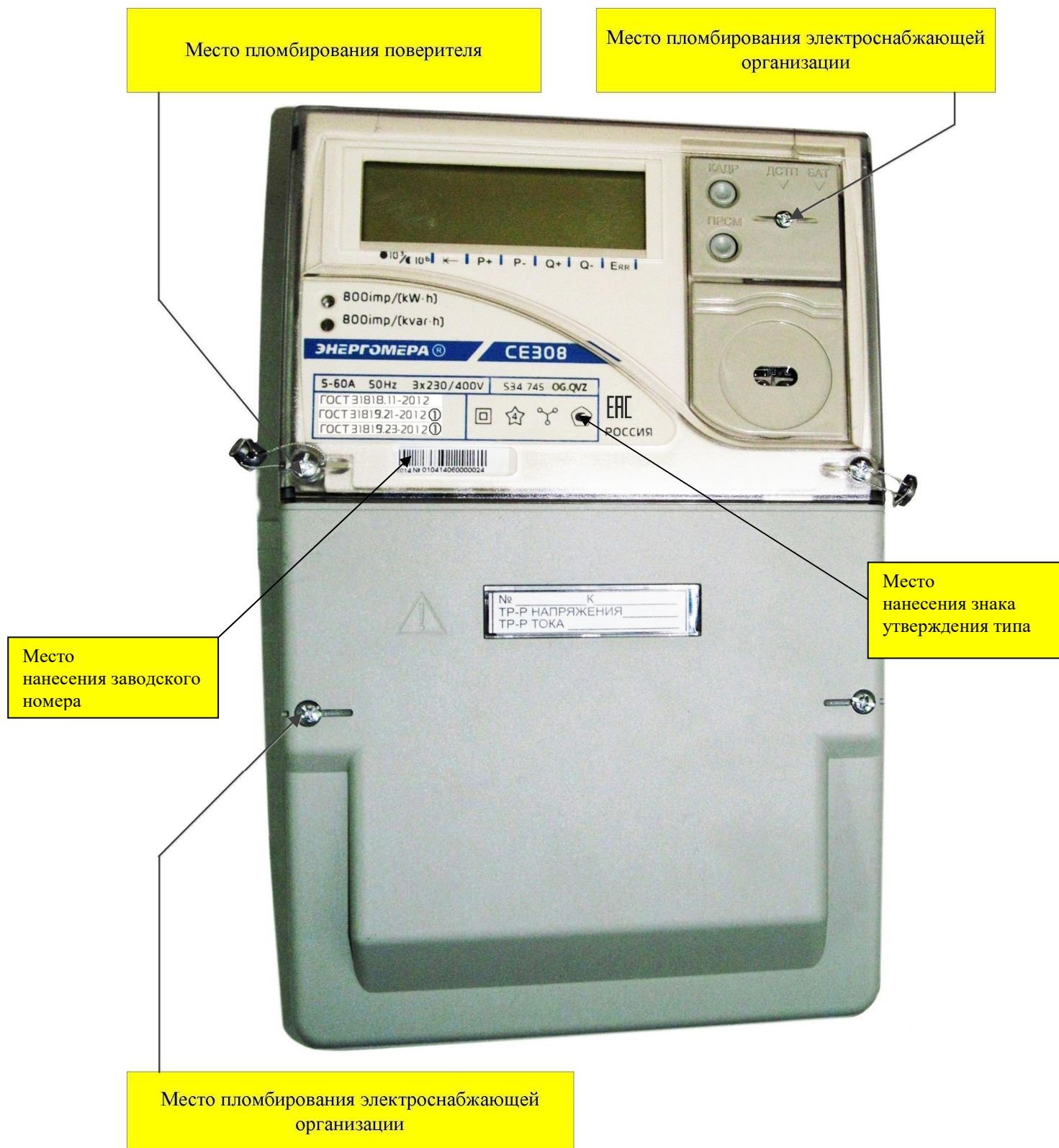


Рисунок 5 – Общий вид счетчика CE308 S34*

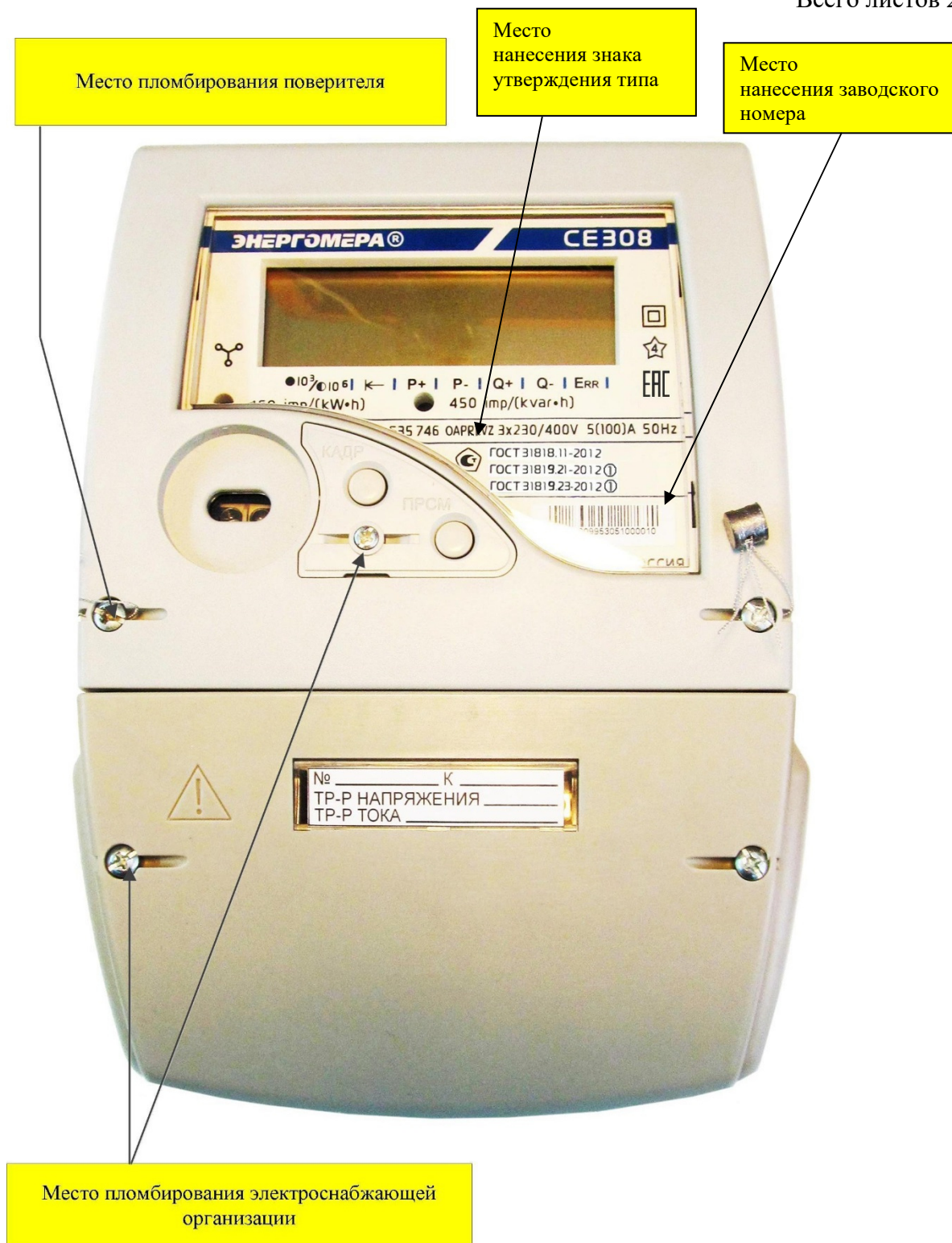


Рисунок 6 – Общий вид счетчика CE308 S35*

Примечание: *-Надписи «10³», «10⁶», «P+», «P-», «Q+», «Q-», Err являются вспомогательными и предназначены для облегчения понимания маркеров состояния возникающих на индикаторе. Допускается отсутствие вспомогательных надписей.

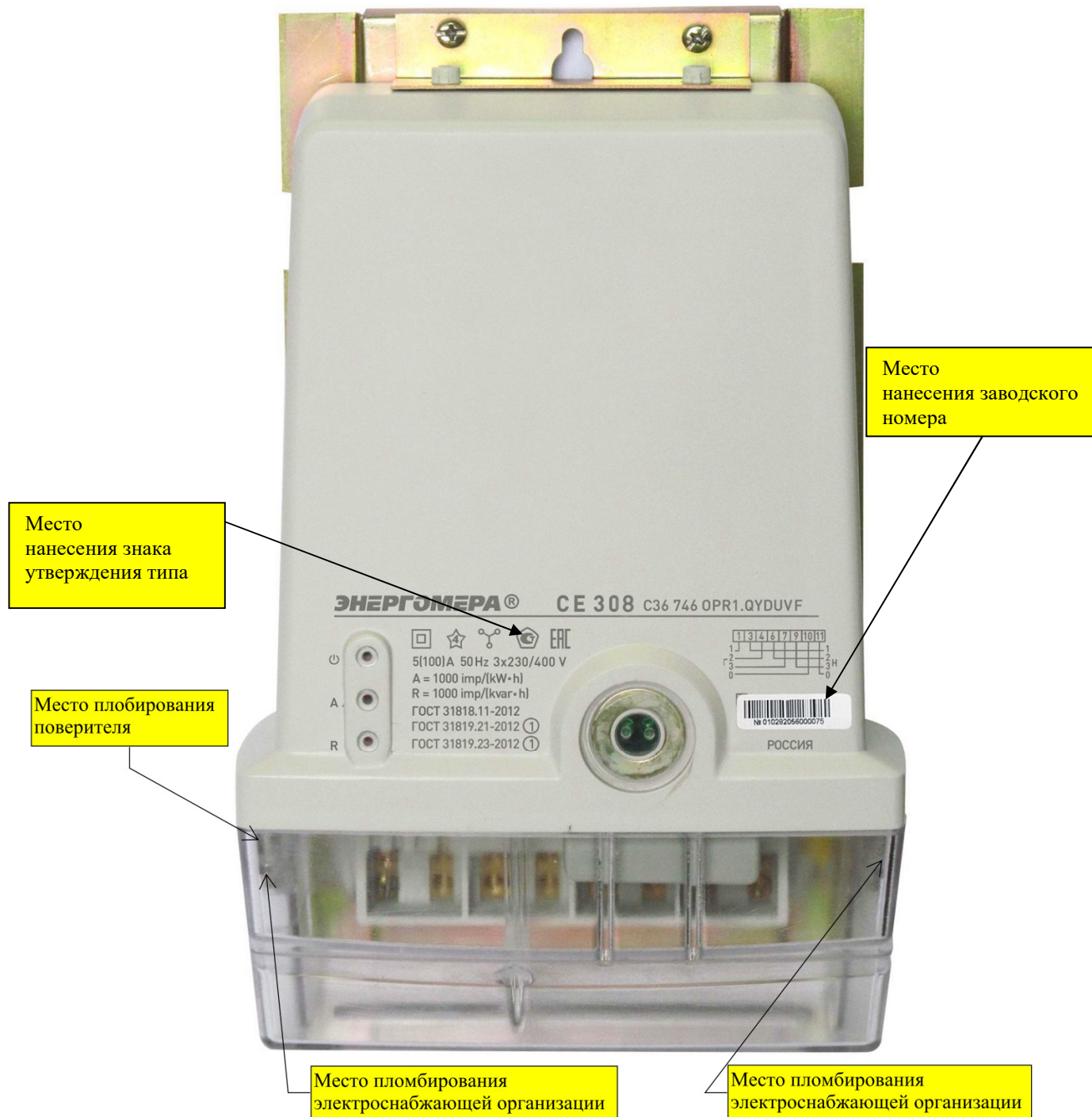


Рисунок 7 – Общий вид счетчика CE308 C36



Рисунок 8 – Общий вид счетчика CE308 S32

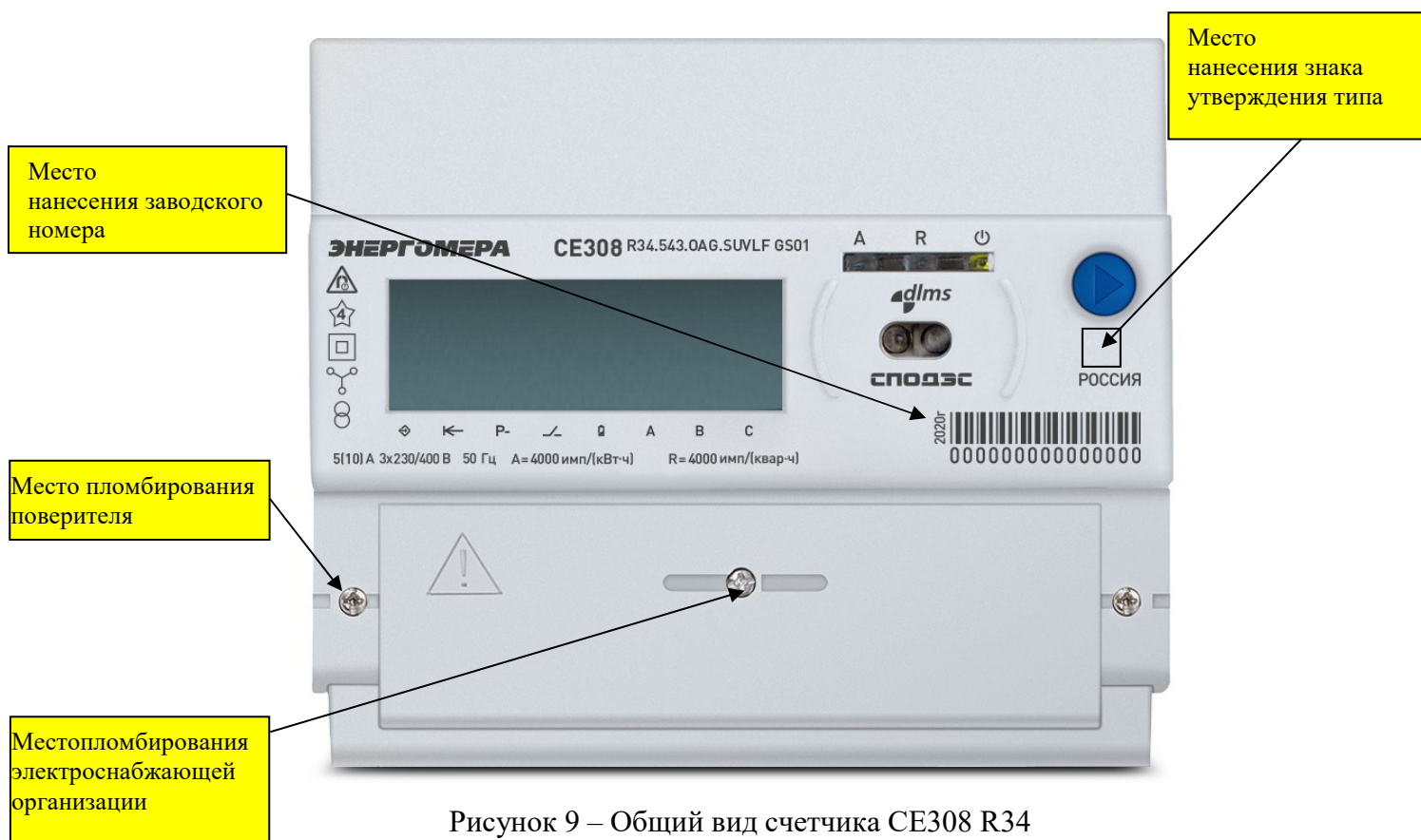


Рисунок 9 – Общий вид счетчика CE308 R34



Рисунок 10 – Общий вид устройства считывания счетчиков SE308 вариант 1

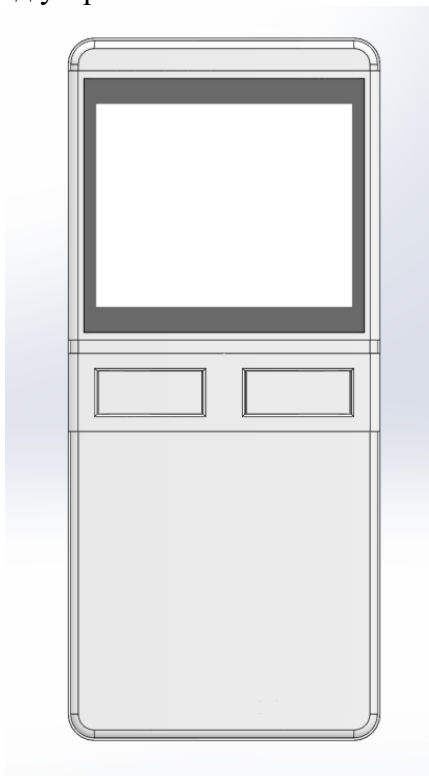


Рисунок 11 – Общий вид устройства считывания счетчиков SE308 вариант 2

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных СЕ308, указаны в таблице 4.

Таблица 4 - идентификационные данные программного обеспечения

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
3080_1.hex	3080	1	37A1886C	CRC32
3081_1.hex	3081	1	76D1837B	CRC32
3082_1.hex	3082	1	142AA7D5	CRC32
3083_1.hex	3083	1	F57A354D	CRC32
3084_1.hex	3084	1	6A31E694	CRC32
3085_1.hex	3085	1	23D7AC72	CRC32

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 6. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений средний в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчика указаны в таблицах 5 - 15.

Таблица 5 – метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по активной энергии: по ГОСТ 31819.22-2012 по ГОСТ 31819.21-2012	0,2S;0,5S; 0,5* 1
Класс точности по реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5**; 1

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон входных сигналов сила тока в зависимости от исполнения (один из диапазонов), А</p> <p>напряжение (в зависимости от номинального напряжения счетчика), В: для исполнения X, XZ (один из диапазонов)</p> <p>для остальных исполнений</p> <p>коэффициент активной мощности коэффициент реактивной мощности</p>	<p>от 0,01 до 1,50 от 0,05 до 5,00 от 0,25 до 60,00 от 0,25 до 100,00 от 0,25 до 120,00</p> <p>от 34,62 до 109,63 от 60 до 190 от 132 до 418 от 138 до 437</p> <p>от 40,39 до 69,24 от 60 до 120 от 132 до 264 от 138 до 276</p> <p>от 0,8(емк) до 1,0 до 0,5(инд) от 0,25(емк) до 1,0 до 0,25(инд)</p>
Номинальный или базовый ток, А для трансформаторного включения для непосредственного включения	1 или 5 5
Максимальный ток, А для трансформаторного включения для непосредственного включения	1,5 или 10 60; 80; 100 или 120
Номинальное фазное/линейное напряжение, В	2×100; 2×220; 3×57,7/100; 3×230/400
Частота измерительной сети, Гц	от 47,5 до 52,5 или от 57,5 до 62,5
<p>Нормальные условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С влажность окружающего воздуха, % давление, кПа</p>	<p>от +18 до +28 от 30 до 80 от 70</p>
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха счетчика, °С	от -40 до +70
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха индикаторного устройства, °С	от -20 до +70
Диапазон температуры транспортирования и хранения, °С	от - 50 до +70
Диапазон значений постоянной счетчика, имп./(кВт·ч) (имп./(квар·ч))	от 350 до 8000
Стартовый ток (чувствительность)	см. таблицу 14

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы основной абсолютной погрешности часов, с/сутки	±0,5
Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании, с/сутки, не более	
для исполнений с Z	±0,5
для исполнений без Z	±1,0
Пределы дополнительной температурной погрешности часов, с/(°C·сутки), не более в диапазоне от -40 до +70 °C	±0,076
Примечание: * - класс точности 0,5 по активной энергии для счетчиков СЕ308 определяется исходя из номенклатуры метрологических характеристик, указанных в ГОСТ 31819.22-2012. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении активной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012, но с нижним значением диапазона измерения ±5% I _б . ** - класс точности 0,5 по реактивной энергии для счетчиков СЕ308 определяется исходя из номенклатуры метрологических характеристик, указанных в таблицах 7 и 8.	

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной энергии и активной мощности δ_p , при трехфазном, симметричном напряжении и трехфазном, симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной энергии и активной мощности при трехфазном, симметричном напряжении и трехфазном, симметричном токе

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; 0,5	1	0,2S
0,05 I _б ≤ I < 0,10 I _б	0,01 I _н ≤ I < 0,05 I _н	1,0	± 1,0	—	± 0,4
0,10 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,05 I _н ≤ I ≤ I _{макс}		± 0,5		± 0,2
0,10 I _б ≤ I < 0,20 I _б	0,02 I _н ≤ I < 0,10 I _н	0,5 (инд) 0,8 (емк)	± 1,0		± 0,5
0,20 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,10 I _н ≤ I ≤ I _{макс}	0,5 (инд) 0,8 (емк)	± 0,6	—	± 0,3
0,05 I _б ≤ I < 0,10 I _б	0,02 I _н ≤ I < 0,05 I _н	1,0	—	± 1,5	—
0,10 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,05 I _н ≤ I ≤ I _{макс}			± 1,0	
0,10 I _б ≤ I < 0,20 I _б	0,05 I _н ≤ I < 0,10 I _н	0,5 (инд) 0,8 (емк)		± 1,5	
0,20 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,10 I _н ≤ I ≤ I _{макс}	0,5 (инд) 0,8 (емк)	± 1,0		

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии и реактивной мощности δ_{pr} при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7 - пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии и активной мощности при трехфазном, симметричном напряжении и трехфазном, симметричном токе

Значение тока для счетчиков		sin φ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1
—	0,01 I _н ≤ I < 0,05 I _н	1,0	±1,0	—
	0,05 I _н ≤ I ≤ I _{макс}		±0,5	
	0,02 I _н ≤ I < 0,10 I _н	0,5	±1,0	
	0,10 I _н ≤ I ≤ I _{макс}		±0,6	
	0,10 I _н ≤ I ≤ I _{макс}	0,25	±1,0	
0,05 I _б ≤ I < 0,10 I _б	0,02 I _н ≤ I < 0,05 I _н	1,0	±1,5	
0,10 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,05 I _н ≤ I ≤ I _{макс}		±1,0	
0,10 I _б ≤ I < 0,20 I _б	0,05 I _н ≤ I < 0,10 I _н	0,5	±1,5	
0,20 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,10 I _н ≤ I ≤ I _{макс}		±1,0	
0,20 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	0,10 I _н ≤ I ≤ I _{макс}	0,25	±1,5	

Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии и реактивной мощности Δ_Q в условиях влияющих величин не превышают значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8 - пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии и реактивной мощности в условиях влияющих величин

Влияющая величина	Значение тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, %/К
Изменение температуры окружающего воздуха	0,05 I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс}	1,0	±0,03
	0,1 I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс}	0,5 инд.	±0,05
			Пределы дополнительной погрешности, %
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	I _{ном}	1,0	±2,0
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл			±1,0

Продолжение таблицы 8

Влияющая величина	Значение тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности	Пределы дополнительной погрешности, %
Радиочастотные электромагнитные поля	$I_{ном}$	1,0	$\pm 2,0$
Кондуктивные помехи наводимые радиочастотными полями			
Наносекундные импульсные помехи			
Устойчивость к колебательным затухающим помехам			
Изменение частоты сети в диапазонах от 47,5 до 49 Гц и от 51 до 52,5 Гц	$0,01 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ $0,05 I_б \leq I \leq I_{макс}$	от 0,25 до 1 от -1 до -0,25 (при индуктивной или емкостной нагрузке)	$\pm 3,0$

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении полной мощности δ_s при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9 - пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении полной мощности при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе

Значение тока для счетчиков		$\sin\phi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении полной мощности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S 0,5S	1
—	$0,01 I_H \leq I < 0,05 I_H$	1,0	$\pm 1,0$	—
	$0,05 I_H \leq I \leq I_{макс}$			
	$0,02 I_H \leq I < 0,10 I_H$	0,5	$\pm 1,0$	
	$0,10 I_H \leq I \leq I_{макс}$			
	$0,10 I_H \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 1,0$	
$0,05 I_б \leq I < 0,10 I_б$	$0,02 I_H \leq I < 0,05 I_H$	1,0	—	$\pm 1,5$
$0,10 I_б \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_H \leq I \leq I_{макс}$			$\pm 1,0$
$0,10 I_б \leq I < 0,20 I_б$	$0,05 I_H \leq I < 0,10 I_H$	0,5	—	$\pm 1,5$
$0,20 I_б \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_H \leq I \leq I_{макс}$			$\pm 1,0$
$0,20 I_б \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_H \leq I \leq I_{макс}$	0,25	—	$\pm 1,5$

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока δ_I не должны превышать значений, указанных в таблице 10.

Таблица 10 - пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока

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

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока и мощности вызванной воздействием магнитной индукции внешнего происхождения 0,5 мТл не должны превышать величины, рассчитанной по формуле:

$$X = \frac{1,9}{0,15 + 0,8(I_{\text{изм}}/I_{\text{ном}})}, \%$$

где

X - расчетная величина

$I_{\text{изм}}$ - измеренное значение силы тока

$I_{\text{ном}}$ - номинальный ток.

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжений δ_U не должны превышать значений, указанных в таблице 11.

Таблица 11 - пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжений

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения δ_U , %, для счетчиков класса точности	
		0,2S/0,5; 0,5S/0,5 0,5S/1; 0,5/1
$0,6 U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,9 U_{\text{ном}}$ – для исполнения X от 0,6 (0,7)* до $1,2 U_{\text{ном}}$ – для остальных исполнений	$\pm 0,5$	
Примечание: * - для исполнений с номинальным напряжением 57,7 В		

Пределы допускаемых значений основной 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 плюс 180° для счётчиков всех классов точности при величине тока от $0,05 I_{\text{ном}}$ до I_{\max} или от $0,05 I_b$ до I_{\max} и в диапазоне напряжений указанном в таблице 5.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении углов сдвига фазы между основными гармониками напряжений и токов вызванной воздействием четных и нечетных гармоник и субгармоник в цепях тока и напряжения согласно п. 8.2.2 ГОСТ 31819.21-2012 и субгармоник в цепях тока согласно п. 8.2.2 ГОСТ 31819.22-2012 не должны превышать $\pm 30^\circ$.

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети не должны превышать $\pm 0,01$ Гц (для исполнения Z) или $\pm 0,1$ Гц (для исполнения без Z) в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц или от 57,5 до 62,5 Гц для счётчиков всех классов точности.

Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, активной мощности, реактивной энергии, реактивной мощности не должен превышать пределов, установленных в таблице 12, при измерении напряжений, токов не должен превышать пределов, установленных в таблице 13.

Таблица 12 - средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, активной мощности, реактивной энергии, реактивной мощности

Значение тока для счетчиков		cosφ, sinφ	Средний температурный коэффициент при измерении активной и реактивной энергии и мощности, %/К, для счетчиков класса точности		
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S/0,5 0,5S/1; 0,5/1	1/1	0,2S/0,5
$0,05I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	± 0,03	± 0,05	± 0,01
$0,10I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд, емк.*)	± 0,05	± 0,07	± 0,02
Примечание: * - при измерении реактивной энергии, мощности.					

Таблица 13 - средний температурный коэффициент при измерении напряжений, токов

Значение тока для счетчиков		Средний температурный коэффициент при измерении токов, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,2S/0,5; 0,5S/0,5 0,5S/1; 0,5/1	1/1
$0,05I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	± 0,03	± 0,05
Значение напряжения		Средний температурный коэффициент при измерении напряжений, %/К, для счетчиков класса точности	
		0,2S/0,5; 0,5S/0,5; 0,5S/1; 0,5/1	1/1
$0,6 U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,9 U_{\text{ном}}$ – для исполнения X от 0,6 (0,7)* до $1,2U_{\text{ном}}$ – для остальных исполнений		± 0,03	± 0,05
Примечание: * - для исполнений с номинальным напряжением 57,7 В.			

Счетчики должны начать и продолжать регистрировать показания электрической энергии при симметричных значениях тока, указанных в таблице 14 для активной и реактивной энергии при коэффициенте мощности равном 1.

Таблица 14- Стартовый ток (чувствительность)

Включение счетчика	Класс точности счетчика по активной/реактивной энергии		
	0,2S/0,5; 0,5S/0,5	0,5S/1; 0,5/1	1/1
непосредственное	—	$0,002I_6$	$0,002I_6$
через трансформаторы тока	$0,001 I_{\text{ном}}$	$0,001 I_{\text{ном}}$	$0,002 I_{\text{ном}}$

Пределы допускаемой погрешности при измерении показателей качества электроэнергии указаны в таблице 15.

Таблица 15 - пределы допускаемой погрешности при измерении показателей качества электроэнергии

Наименование характеристики	Диапазон измерений (показаний)	Пределы допускаемых основных погрешностей измерений
Отрицательное отклонение напряжения электропитания $\delta U_{(-)}$, % *** для исполнений 57,7В для остальных исполнений	от 0 до 30 от 0 до 40	$\pm 0,5^*$
Положительное отклонение напряжения электропитания $\delta U_{(+)}$, % *** для исполнений X, XZ для остальных исполнений	от 0 до 90 от 0 до 20	$\pm 0,5^*$
Глубина провала напряжения, % для исполнений 57,7В для остальных исполнений	от 0 до 30 от 0 до 40	$\pm 0,5^*$
Длительность прерывания напряжения, с	от 1 до $3 \cdot 10^9$	$\pm 2^{****}$
Максимальное значение напряжения при перенапряжении, В для исполнений X, XZ для остальных исполнений	от 0 до 437 от 0 до 276	$\pm 0,5\% U_{\text{НОМ}}^*$
Длительность перенапряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 2 до 60	$\pm 2^{****}$
Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 2 до 60	$\pm 2^{****}$
Отклонение частоты Δf , Гц *** для исполнений Z для остальных исполнений	от -2,5 до +2,5	$\pm 0,01^{**}$ $\pm 0,1$
<p>Примечание:</p> <p>*- пределы допускаемых основных погрешностей при измерении параметров качества электроэнергии, нормированы исходя из пределов допускаемой основной погрешности при измерении напряжения указанных в таблице 12;</p> <p>** - пределы допускаемой основной погрешности при измерении отклонения частоты, нормированы исходя из пределов допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети;</p> <p>*** - параметры, для которых выполняется оценка соответствия нормам по ГОСТ 32144-2013;</p> <p>**** - пределы допускаемых основных погрешностей при измерении параметров качества электроэнергии, нормированы исходя из пределов допускаемой погрешности хода часов.</p>		

Таблица 16 – технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, ($V \cdot A$), не более для исполнений с Q при базовом токе	0,3
для остальных исполнений при номинальном (базовом) токе	0,05
Полная (активная) мощность (без учета потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, $V \cdot A$ (Вт), не более	10 (2)
Активная мощность потребления модулей связи при номинальном значении напряжения, Вт, не более	3
Количество десятичных знаков индикатора, не менее	8
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	30
Длительность учета времени и календаря при отключенном питании, лет, не менее	16
Срок службы элемента питания, лет, не менее	16
Число тарифов, в зависимости от исполнения	от 4 до 8
Число временных зон тарифной программы в сутках	от 1 до 12
Глубина хранения графиков (профилей), значений (при интервале усреднения 30 мин. – 128 суток), не менее	6144
Количество графиков (профилей), в зависимости от исполнения	от 2 до 6
Интервалы усреднения значений графиков (профилей), мин	от 1 до 60
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле сигнализации (исполнения S), В, не менее	265
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле сигнализации (исполнения S), А, не менее	1
Количество электрических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31819.21-2012 (телеметрических выходов)	до 2
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	2
Количество электрических импульсных входов (для исполнения Т), каждый из которых предназначен для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств с электрическими испытательными выходами по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012), не менее	2
Скорость обмена по интерфейсам в зависимости от используемого канала связи, бит/с	от 300 до 115200
Скорость обмена через оптический порт, бит/с	от 300 до 9600

Продолжение таблицы 16

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более для R32 для R33 для R34 для S31 для S34 для S35 для C36 для S32	170; 143; 52 152; 143; 73 130; 144; 63 215; 175; 72 280; 175; 85 235,0; 172,3; 85,0 280; 190; 86 277,5; 173,0; 89,0
Масса счетчика, кг, не более для R32 ; R33; R34 для C36; S32 для S31; S34; S35	1,0 2,0 3,0
Масса индикаторного устройства, кг, не более	0,5
Габаритные размеры индикаторного устройства в зависимости от исполнения (длина; ширина; высота), мм, не более для варианта 1 для варианта 2	155; 95; 50 135; 60; 20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	220 000
Средний срок службы, лет, не менее	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

Комплектность счетчика приведена в таблице 17.

Таблица 17 - комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный СЕ308 (одно из исполнений)	-	1
Руководство по эксплуатации	САНТ.411152.107 РЭ	1
Формуляр	САНТ.411152.107 ФО	1
Методика поверки и (поставляется по требованию потребителя)	-	1
Индикаторное устройство один из вариантов (поставляется по требованию потребителя)	-	1*

* для исполнений D обязательно входит в комплект поставки. Для других исполнений счетчиков, в зависимости от заказа потребителя, может не входить в комплект поставки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 3 «Подготовка счетчика к работе» и 4 «Снятие показаний счетчика» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным многофункциональным СЕ308

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 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии;

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии;

ГОСТ IEC 61107-2011 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными;

ТУ 4228-104-78189955-2014 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные СЕ308. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»

(АО «Энергомера»)

ИНН 2635133470

Адрес: 355029, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГБУ «ВНИИМС»).

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.