

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии ГАММА 1

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии ГАММА 1 (далее - счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии в 2-х проводных цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Счетчики могут быть использованы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

Счетчики электрической энергии ГАММА 1 построены на базе цифрового сигнального процессора (DSP) со встроенным аналого-цифровым преобразователем, который производит преобразование сигналов, поступающих на его входы от датчиков тока и напряжения, в цифровой код. В качестве датчиков тока используются токовый трансформатор или шунт, имеющий незначительную линейную погрешность, а в качестве датчика напряжения - резистивный делитель, включенный в параллельную цепь счетчика.

Для хранения и отображения измеренных величин в счетчиках имеется энергонезависимая память и жидкокристаллический индикатор (далее - ЖКИ) для отображения измеряемых величин. Учет энергии обеспечивается по четырем тарифам, восьми тарифным зонам, различным для рабочих, субботних, воскресных и праздничных дней, двенадцати сезонам.

Выбор отображаемой информации на ЖКИ осуществляется при помощи «световой кнопки» или автоматически через заданное пользователем время.

Переключение тарифов производится внутренними часами реального времени. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью встроенной литиевой батареи в течение 10 лет.

Счетчики имеют цифровой интерфейс RS-485 (RS-232) и оптопорт. С помощью интерфейса RS-485 (RS-232) и оптопорта можно получать информацию об измеренных величинах, как в реальном времени, так и о параметрах, хранящихся в «памяти» счетчиков.

Счетчик позволяет вести 2 массива профилей активной мощности: массив 30-минутных срезов с глубиной хранения 96 дней или массив срезов с переменным временем интегрирования с глубиной хранения до 256 срезов (в зависимости от модификации счетчика). Точность считанных срезов с переменным временем интегрирования и 30-ти минутных мощностей соответствует классу точности счетчика. Каждый срез имеет свой статус. Период интегрирования является программируемым параметром и может принимать следующие значения в минутах: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.

Счетчик позволяет вести массив данных о 30-минутных максимумах активной мощности за текущий и 15 предыдущих месяцев, в том числе и отдельно для зон максимальной загрузки энергосистемы.

Счетчик позволяет вести массив данных о потребленной активной энергии всего и по тарифам за текущий месяц и 15 предыдущих месяцев.

Счетчик позволяет производить фиксацию потребленной энергии в заданные пользователем моменты времени (2 точки) за последние 32 дня.

Счетчики позволяют считывать по интерфейсу обмена следующую информацию:

- текущие показания счетчика по активной энергии;
- текущие показания напряжения, тока, частоты;
- дата и время счетчика;
- основной календарь нестандартных дней;
- основное тарифное расписание;
- расписание перевода часов на зимнее/летнее время;
- срезы мощности с переменным временем интегрирования и статус среза;

- активную энергию энергии всего и по тарифам за текущий и 15 предыдущих месяцев;
- 30-минутные максимумы мощности за текущий и 15 предыдущих месяцев, в том числе и отдельно для зон максимальной загрузки энергосистемы;
- зоны максимальной загрузки энергосистемы;
- время фиксации показаний счетчика;
- зафиксированные значения активной энергии за последние 32 дня;
- перечень разрешенных к индикации пунктов меню отображения индикатора;
- уставки по напряжению и частоте.
- график 30 - ти минутных мощностей (в зависимости от модификации счетчика);

Счетчики позволяют записывать по интерфейсу обмена следующую информацию:

- дата и время часов реального времени счетчика;
- основной календарь нестандартных дней и основное тарифное расписание;
- резервный календарь нестандартных дней и резервное тарифное расписание;
- расписание перевода часов на зимнее/летнее время;
- зоны максимальной загрузки энергосистемы;
- время фиксации показаний счетчика;
- перечень разрешенных к индикации пунктов меню отображения индикатора;
- скорость обмена и формат данных по цифровым интерфейсам;
- уставки по напряжению и частоте;
- период интегрирования в минутах из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.
- место установки счетчика;
- коэффициент коррекции часов;
- пароль доступа первого уровня;
- сетевой адрес счетчика.

Счетчики ведут журнал событий, в котором фиксируются следующие события (по 15 последних событий каждого типа):

- включение/выключение питания;
- смена даты/времени;
- коррекция времени;
- переход на летнее/зимнее время;
- смена тарифного расписания;
- перезагрузка;
- вскрытие счетчика (электронная пломба);
- самодиагностика счетчика успешно;
- самодиагностика счетчика неуспешно;
- попытка несанкционированного доступа;
- смена уставок;

Счетчики ведут журнал контроля качества сети, в котором фиксируются следующие события (по 15 последних событий каждого типа):

- снижение напряжения ниже нижней уставки НДЗ. Фиксируется минимальное значение напряжения;
- снижение напряжения ниже нижней уставки ПДЗ. Фиксируется минимальное значение напряжения;
- повышение напряжения выше верхней уставки НДЗ. Фиксируется максимальное значение напряжения;
- повышение напряжения выше верхней уставки ПДЗ. Фиксируется максимальное значение напряжения;

Примечание: ПДЗ - предельно допустимое значение; НДЗ - нормально допустимое значение.

Информация отображаемая на индикаторе:

- потребленная активная энергия всего и отдельно по тарифам с разрешающей способностью 0,01кВт·ч;

- активная мощность с разрешающей способностью 0,01 Вт;
- полная мощность с разрешающей способностью 0,01 В·А;
- действующее значение тока с разрешающей способностью 1 мА;
- действующее значение напряжения с разрешающей способностью 0,01 В;
- частота сети с разрешающей способностью 0,01 Гц;
- коэффициент мощности со знаком ($\cos\phi$);
- текущее время, текущая дата, текущий тариф.

В счетчиках имеется телеметрический (поверочный) выход.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика навесными пломбами после его поверки, а также отдельное пломбирование крышки клеммной колодки представителем энергосбыта для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов. Кроме того, защита счетчиков ГАММА 1 обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счетчике и электронной пломбой вскрытия счетчика.

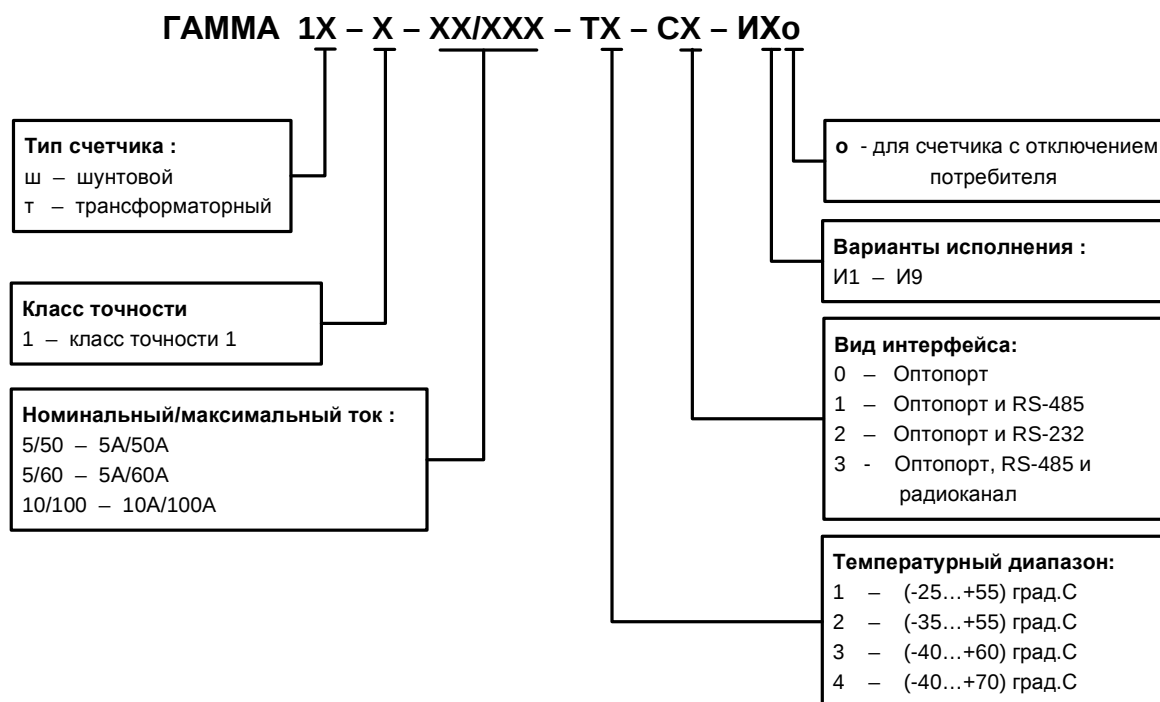
На рисунке 1 представлено фото общего вида счетчика ГАММА 1 с указанием мест пломбировки и наклеек.



1 - пломба поверителя; 2 - места обклейки гарантийными наклейками завода-изготовителя.

Рисунок 1

Структура условного обозначения счетчиков ГАММА 1.



Программное обеспечение

В счетчиках ГАММА 1 все измерения и первичные вычисления выполняет цифровой сигнальный процессор ADE7763 фирмы Analog Devices с фиксированной программой. Калибровочные коэффициенты, рассчитанные при метрологической настройке счетчика, включаются в тело программы счетчика. Программное обеспечение, установленное в счетчике ГАММА 1, имеет разделение на метрологически значимую и незначимую части. Метрологически значимая часть программного обеспечения состоит из блока калибровочных коэффициентов, таблицы термокоррекции часов реального времени и подпрограмм обработки и сохранения измеренных данных. После процедуры калибровки счетчика и расчета таблицы термокоррекции формируется метрологически значимая часть программного обеспечения. После чего рассчитываются специальные два байта, входящие в эту часть и служащие для выравнивания циклической контрольной суммы до 0. Далее к метрологически значимой части программного обеспечения добавляется остальной код и результирующий файл записывается в процессор счетчика из серии ATmega фирмы Atmel. После записи программного обеспечения стираются биты защиты процессора, в результате чего становится невозможным чтение записанной программы. После установки крышки счетчика разъем программатора становится недоступным, что исключает изменение метрологически значимой части программного обеспечения без вскрытия счетчика.

При включении питания и один раз в сутки счетчик проводит самодиагностику. На индикаторе счетчика последовательно отображаются номер версии программного обеспечения и результат расчета циклической контрольной суммы (CRC16). Если CRC16 не равна 0, то формируется код ошибки, сохраняемый в журнале событий счетчика “самодиагностика неуспешна”. Последние 15 результатов самодиагностики счетчика можно просмотреть с помощью программы-конфигуратора “ГАММА-12.exe” в разделе “Журнал событий - самодиагностика неуспешна”.

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

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в счетчиках ГАММА 1, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
GAMMA1-02	ПО трансформаторного счетчика	0902	0000	CRC16
GAMMA1-03	Процессор ATmega169, память FM3164	0903	0000	CRC16
GAMMA1-14	Процессор ATmega169, память FM3164, контроль обращения к памяти	0905	0000	CRC16
GAMMA1-04	Без интерфейса	0903	0000	CRC16
GAMMA1-04	Без интерфейса, контроль обращения к памяти	0905	0000	CRC16
GAMMA1-10	Процессор ATmega169, память FM31256	0903	0000	CRC16
GAMMA1-11	УЗО, фиксация показаний на начало месяца	0903	0000	CRC16
GAMMA1-16	Процессор ATmega32, память FM3164, контроль обращения к памяти	0905	0000	CRC16
GAMMA1-16	Процессор ATmega32, память FM31256	0903	0000	CRC16
GAMMA1-17	Процессор ATmega32, память FM3164	0903	0000	CRC16

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

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Класс точности: по активной энергии, ГОСТ Р 52322-2005	1,0
2	Номинальная частота, Гц	50
3	Номинальное напряжение, В	220/230
4	Базовый ток, А:	5, 10
5	Максимальный ток, А:	50, 60, 100
6	Передаточное число телеметрического/поверочного выхода, имп/кВт·ч	1000/100000
7	Стартовый ток, А:	0,01; 0,02
8	Потребление по цепи: тока, В·А, напряжения, В·А (Вт)	0,3 10,0 (2,0)

Продолжение таблицы 2

№	Наименование параметра	Значение параметра
9	Параметры телеметрического выхода: - напряжение, В - ток, мА	5 - 24 10 - 30
10	Количество тарифов	4
11	Цена одного разряда счетного механизма, кВт·ж: - младшего - старшего	10^{-2} 10^5
12	Погрешность измерения частоты сети	$\pm 0,1$ Гц
13	Погрешность измерения напряжения в диапазоне (0,8-1,15) Уном	$\pm 1,0\%$
14	Погрешность измерения тока	$\pm (1,0\% + 3 \text{ ед. мл. раз.})$
15	Предел допускаемой основной погрешности часов реального времени, с/сутки Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности часов реального времени, с/°С в сутки	$\pm 0,5$ $\pm 0,1$
16	Скорость обмена по интерфейсам, бит/с	1200, 2400, 4800, 9600
17	Период интегрирования, мин	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60
18	Длительность хранения информации при отключении питания, лет	20
19	Масса, не более, кг	0,8
20	Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм	211; 142; 70
21	Диапазон рабочих температур, °С	от -25 до +55; от -35 до +55; от -40 до +60; от -40 до +70
22	Диапазон температур хранения и транспортировки, °С	от -50 до +70
23	Срок службы литиевой батареи, лет	10
24	Средний срок службы, лет	30
25	Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели счетчика и титульных листах эксплуатационной документации методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки счетчика входят:

- счетчик электрической энергии ГАММА 1,
- паспорт УКША.422821.001-ХХПС, где ХХ - исполнение счетчика,
- руководство по эксплуатации УКША.422821.001-ХХРЭ, где ХХ - исполнение счетчика *,
- методика поверки УКША.422821.001МП*,
- программное обеспечение «ГАММА-I2.exe» на компакт-диске*,
- упаковка;
- оптопорт ГАММА-USB УКША.063.000.000-05**;
- преобразователь интерфейса ГАММА USB/RS-485 УКША.062.100.000**.

* - поставляется по требованию эксплуатирующей организации,

** - поставляется по отдельному договору.

Поверка

осуществляется по документу УКША.422821.001 МП "Счетчики электрической энергии ГАММА 1. Методика поверки", утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 году.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии МТЕ, МК 68001, ЦУ6800 или аналогичная, эталонный счетчик ЦЭ6815 класса точности 0,05 или аналогичный;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- секундомер СОСпр-2б.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на счетчики электрической энергии ГАММА 1 приведена в руководстве по эксплуатации УКША.422821.001-ХХРЭ, где ХХ - исполнение счетчика.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии ГАММА 1

1 ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии»;

2 ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

3 УКША.422821.001ТУ «Счетчики электрической энергии ГАММА 1. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Государственный Рязанский приборный завод» (АО «ГРПЗ»)
Россия, 390000, г.Рязань, ул.Семинарская, д.32
(4912) 29-82-80 - зам. директора
(4912) 29-86-18 - сбыт, факс (4912) 28-95-56

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

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

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.