

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии трехфазные ГАММА СЭТЗ

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные ГАММА СЭТЗ (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной энергии в трехфазных трех- и четырехпроводных цепях переменного тока, организации многотарифного учета электрической энергии, а также раздельного учета расхода и прихода активной энергии, раздельного учета индуктивной и емкостной реактивной энергии.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на перемножении входных сигналов тока и напряжения, суммировании полученного произведения по трем фазам и последующем преобразовании в частоту следования импульсов, которые суммируются и отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Измерение реактивной энергии в счетчиках производится путём сдвига на 90° сигналов напряжения относительно сигналов тока и осуществляется при помощи специализированной измерительной микросхемы.

Датчиками тока являются трансформаторы тока.

В зависимости от модификации, счётчики имеют интерфейсы (PLC, RS-485, RS-232, оптопорт, GSM/GPRS, RF, BlueTooth, ZigBee, CAN, Ethernet) для использования их в составе АСКУЭ.

Счетчики имеют световые индикаторы работы, импульсный выход основного передающего устройства (телеметрический выход). Счетчики дополнительно могут иметь функцию режима ограничения мощности (управление внешними цепями коммутации).

Для хранения измеренных величин в счетчике используется энергонезависимая память. В случае выхода из строя ЖКИ вся измерительная информация может быть считана по цифровому интерфейсу.

Переключение по тарифам происходит по внутренним часам счетчика в соответствии с тарифным расписанием. Тарифные показания отображаются на ЖКИ.

По цифровым интерфейсам со счетчиков возможно считывание следующей информации:

- заводской номер счетчика;
- модель счетчика;
- место установки;
- текущие показания счетчика (с нарастающим итогом с момента сброса) для каждого вида энергии;
- журнал событий;
- информация о контроле нагрузкой
- ограничение по мощности, ограничение по энергии для 4 тарифов;
- включение/отключение нагрузки;
- состояние работоспособности счетчика.

Счетчик позволяет записывать в память по интерфейсу обмена следующую информацию:

- текущую дату и время;
- информацию о месте установки счетчика;
- включение/отключение нагрузки;
- включение/отключение режима ограничений:
- по активной мощности (значение предельной мощности 0,01 кВт, время интегрирования 1 минута);
- по энергии для каждого из 4 тарифов в отдельности (значение предельной энергии 0,01 кВт·ч);

- пароль доступа счетчика;
  - изменение скорости передачи по интерфейсам (2400, 4800, 9600 бит/с).
- Счетчик ведёт журнал событий, в котором фиксируются следующие события:
- включение счетчика;
  - отключение счетчика;
  - вскрытие счетчика;
  - смена тарифного расписания;
  - запись времени или даты.

События фиксируются в журнале с указанием времени и даты события.

Счетчик защищён от несанкционированного доступа паролем и электронными пломбами – это кнопки, фиксирующие событие вскрытия счетчика.

Величины номинальных токов и напряжений, а также класс точности определяются схемой исполнения счетчика и обозначаются на лицевой панели.

Фотография внешнего вида с указанием места нанесения пломбы поверителя приведена на рисунке 1.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в счетчики электрической энергии трехфазные ГАММА СЭТЗ, указаны в таблице 1.

Таблица 1.

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
Программное обеспечение счетчика ГАММА СЭТЗ	ГАММА-СЭТЗ	3.11	3.57.21	Циклическая контрольная сумма, 16 бит

Программный продукт не оказывает влияние на точность показаний счетчиков. Данные, хранящиеся в памяти счетчика, имеют дискретность. Диапазон представления, длительность хранения и округления результатов не влияют на точность измерения счетчика.

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



Рисунок 1 – Фото внешнего вида

ГАММА СЭТ3х - xxx - xx - Схх - х

Вид измеряемой энергии: \_\_\_\_\_  
 а – активная энергия;  
 ар – активно-реактивная энергия

Номинальное напряжение: \_\_\_\_\_  
 01 – 3х57,7/100В;  
 02 – 3х230/380В

Вариант исполнения: \_\_\_\_\_  
 П – на два направления;  
 Т – на 2, 3 или 4 тарифа;  
 Отсутствие символа – однотарифный.

Базовый (Номинальный) и максимальный токи:

1	5 – 10 А
2	5 – 60 А
3	10-100 А

Класс точности: \_\_\_\_\_

класс точности \ счетчик	активный	активно-реактивный
	1	0,2S
2	0,5S	0,5S/0,5
3	1,0	1,0/1,0

Типы интерфейсов: \_\_\_\_\_

- 1 – PLC;
- 2 – RS-485;
- 3 – RS-232;
- 4 – оптопорт;
- 5 – GSM/GPRS;
- 6 – RF;
- 7 – BlueTooth;
- 8 – ZigBee;
- 9 – CAN;
- 0 – Ethernet.

Функция ограничения потребителя через внешнее устройство отключения: \_\_\_\_\_

- У – есть;
- Отсутствие символа – нет.

Рисунок 2 - Структура условного обозначения счетчика

### 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, ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии, ГОСТ Р 52425-2005 в соответствии с Таблицами 3-13	0,2S; 0,5S; 1,0  0,2; 0,5; 1,0		
2	Номинальная частота, Гц,	50		
3	Напряжение, В	3×230/380		3×57,7/100
4	Базовый (номинальный) ток, А:	5	10	5
5	Стартовый ток, А, для класса точности 0,2S (0,2)	-	-	0,005
	0,5S (0,5)	-	-	0,005
	1,0	0,020	0,040	0,010
6	Максимальный ток, А:	60	100	10
7	Диапазон значений передаточного числа, в зависимости от исполнения, импульсов/кВт·ч (импульсов/квар)	800		6400
8	Основная погрешность хода внутренних часов при питании от сети, с, в сутки	±0,5		
	Основная погрешность хода внутренних часов при питании от батарейки, с, в сутки	±1		
	Дополнительная температурная погрешность хода внутренних часов, с/°С, в сутки	±0,5		
	Срок службы встроенной батареи, лет	10		
9	Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, В·А, не более	1,0		
	Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью, Вт (В·А), не более	2 (10)		
10	Параметры телеметрического выхода:			
	- напряжение, В	12 – 24		
	- ток, мА	10 – 30		
	- длительность, мс	70 ±10		
11	Количество тарифов	от 1 до 4		
12	Цена одного разряда счетного механизма, кВт·ч, квар·ч:			
	младшего старшего	0,1; 0,01; 0,001 1000; 10000; 100000		
13	Длительность хранения информации при отключении питания, лет	40		
14	Масса, не более, кг	2,0		
15	Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм	281; 180; 73		
16	Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до 55		
17	Интервал между поверками, лет	10		
18	Средний срок службы, лет	30		
19	Средняя наработка до отказа, ч	140000		

Требования обеспечения классов точности 0,2 и 0,5 при учете реактивной энергии

Допускаемая основная погрешность  $\delta_d$  измерения реактивной энергии должна соответствовать таблице 3.

Таблица 3.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	1,00	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
-	$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
-	$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{б} \leq I < 0,10 I_{б}$	$0,02 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,10 I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,50	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
-	$0,02 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
-	$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,10 I_{б} \leq I < 0,20 I_{б}$	$0,05 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
$0,20 I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,10 I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$			

Допускаемая основная погрешность  $\delta_d$  измерения реактивной энергии при наличии тока в одной (любой) из последовательных цепей при отсутствии тока в других последовательных цепях при симметричных напряжениях должна соответствовать таблице 4.

Таблица 4.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	1,0	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
$0,10 I_{б} \leq I < I_{макс}$	$0,05 I_{ном} \leq I < I_{макс}$			
$0,20 I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$

Дополнительная погрешность (средний температурный коэффициент, -  $\%/^{\circ}\text{C}$ ) измерения реактивной энергии, вызванная изменением температуры окружающего воздуха относительно нормальной, должна соответствовать таблице 5.

Таблица 5.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/°С, не более, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2	0,5
$0,10 I_{\bar{b}} \leq I < I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$
$0,20 I_{\bar{b}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии при отклонении напряжения от номинального значения в пределах  $\pm 10\%$  должна соответствовать таблице 6.

Таблица 6.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2	0,5
$0,05 I_{\bar{b}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,02 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
$0,10 I_{\bar{b}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии при отклонении частоты в пределах  $\pm 2\%$  должна соответствовать таблице 7.

Таблица 7.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2	0,5
$0,05 I_{\bar{b}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,02 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,10 I_{\bar{b}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии, вызванная наличием постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения, должна соответствовать таблице 8.

Таблица 8.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2	0,5
$I_{\bar{b}}$	$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии, вызванная наличием магнитной индукцией внешнего происхождения, величиной 0,5 мТл, должна соответствовать таблице 9.

Таблица 9.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$I_b$	$I_{ном}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии, вызванная воздействием радиочастотного электромагнитного поля, должна соответствовать таблице 10.

Таблица 10.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$I_b$	$I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии, вызванная воздействием кондуктивных помех, наводимых радиочастотным полем, должна соответствовать таблице 11.

Таблица 11.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$I_b$	$I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии, вызванная воздействием наносекундных импульсных помех, должна соответствовать таблице 12.

Таблица 12.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$I_b$	$I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии, вызванная воздействием колебательных затухающих помех, для счетчиков, включаемых через трансформатор, должна соответствовать таблице 13.



Таблица 13.

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,2	0,5
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
-	$I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на специальную табличку на лицевой панели счетчика методом офсетной печати или другим способом, не ухудшающим качества, на титульный лист эксплуатационных документов – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 14.

Таблица 14.

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ВИАМ.411129.006	Счетчик электрической энергии ГАММА СЭТЗ	1 шт.	
ВИАМ.321314.118 ВИАМ.411129.006ПС	Упаковка Паспорт	1 шт. 1 экз.	
ВИАМ.411129.006 ДИ	Методика поверки *	1 экз.	*- высылается по требованию организаций, производящих регулировку, поверку и ремонт счетчиков по отдельному договору
ВИАМ.411129.006 РЭ	Руководство по эксплуатации *	1 экз.	
	Программное обеспечение «Meter Tools. ГАММА-СЭТЗ» на компакт-диске **	1 экз.	** Поставляется предприятием-изготовителем по отдельному заказу.

### Поверка

осуществляется по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные ГАММА СЭТЗ. 411129.006 ДИ Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии МК6801, ЦУ6800 или аналогичная, эталонный счетчик ЦЭ6815 или аналогичный;
- персональный компьютер со специализированным программным обеспечением;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- секундомер СО спр-2б;
- Мегаомметр Е6-16.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе: «Счетчики электрической энергии трехфазные ГАММА СЭТЗ. Руководство по эксплуатации ВИАМ.411129.006 РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным ГАММА СЭТЗ**

1. ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».
2. ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2".
3. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
4. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
5. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 "Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными".
6. ВИАМ.411129.006ТУ «Счетчики электрической энергии трёхфазные ГАММА СЭТЗ. Технические условия».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ОАО «Государственный Рязанский приборный завод», г. Рязань,  
Адрес: 390000, г. Рязань, ул. Семинарская, д.32,  
тел./факс (4912) 29-86-52

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.  
119361, Москва, ул. Озерная, 46.  
Тел. 781-86-03; e-mail: [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru)

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

МП «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.