

СОГЛАСОВАНО

Руководитель филиала СИ СНИИМ  
 Заместитель директора филиала СИ СНИИМ  
 И. Евграфов  
 2009 г.



<p>Счетчики электрической энергии                  трехфазные статические                  РиМ 789.01</p>	<p>Внесены в Государственный                  реестр средств измерений,                  Регистрационный номер ЧС622-10                  Взамен №</p>
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ-4228-037-11821941-2009, ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005.

**Назначение и область применения**

Счетчики электрической энергии трехфазные статические РиМ 789.01 (далее – счетчики) предназначены для измерения активной электрической энергии и активной мощности в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока. Область применения счетчиков – учет потребленной электрической энергии в бытовом и мелкомоторном секторах, в коммунальном хозяйстве.

Счетчики оснащены интерфейсами для подключения к информационным сетям автоматизированных систем учета электроэнергии (интерфейсы RF, PLC, RS-485) и предназначены для эксплуатации как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления бытовыми потребителями.

Счетчики обеспечивают обнаружение и исключение возможности неучтенного потребления электрической энергии.

**Описание**

Принцип действия счетчиков основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов тока и напряжения при помощи специализированных микросхем с встроенным АЦП. Цифровой сигнал, пропорциональный модулю мгновенной активной мощности, обрабатывается микроконтроллером. По полученным значениям модуля мгновенной активной мощности по каждой фазе формируются накопленные значения количества потребленной электрической энергии, в том числе по каждому тарифу.

Значения мощности и потребленной электрической энергии (в том числе по каждому тарифу) выводятся на дисплей счетчика в соответствии с установленным режимом вывода информации.

Счетчики выполнены в виде базового блока (ББ), размещаемого непосредственно у абонента, и трех дистанционных датчиков мощности (ДДМ), размещаемых непосредственно на отводе воздушной линии к абоненту, в месте, недоступном для абонента, что исключает возможность скрытого подключения нагрузки.

ББ и каждый ДДМ формируют значения количества потребленной электрической энергии во внутренних регистрах потребления ББ и каждого ДДМ соответственно. Каждый ДДМ передает содержимое внутреннего регистра потребления на ББ по силовой сети. Контроллер ББ принимает информацию только от тех ДДМ, номера которых записаны в ББ в процессе конфигурирования счетчика перед его установкой. Контроллер ББ сравнивает значения, полученные от ДДМ (пофазно), с содержимым своего внутреннего регистра потребления. Если на момент приема приращение содержимого регистра потребления ББ превышает значение приращения, полученное от ДДМ (пофазно), то к содержимому счетного механизма счетчика добавляется значение приращения из регистра потребления ББ. Если на момент приема значение приращения, полученное от ДДМ, превышает значение приращения, накопленное в регистре потребления ББ, то к содержимому счетного механизма счетчика добавляются значения приращений, полученные от ДДМ.

Количество тарифов и тарифное расписание счетчиков задаются встроенным тарификатором, имеющим часы реального времени (далее ЧРВ). Количество тарифов и тарифное расписание, а также перечень измеряемых и служебных величин, выводимых на дисплей счетчика, доступны для установки и корректировки дистанционно или непосредственно на месте эксплуатации счетчика.

Контроллер ББ реализует функцию самодиагностики счетчика в целом. При каком-либо нарушении работы счетчика, в том числе при нарушении связи ДДМ с ББ, при возникновении разбаланса токов через ББ и ДДМ, при отключении фазных напряжений, а также при возобновлении нормального подключения счетчика формируется соответствующее сообщение о состоянии счетчика (статус), которое автоматически записывается в журнал событий счетчика с привязкой к текущему состоянию ЧРВ и показаниям счетчика при каждом изменении статуса.

Счетчики ведут журналы - годовой и событий, в которых накапливается измерительная и служебная информация (результаты самодиагностики счетчика, время, включения и выключения счетчика, корректировки служебных параметров счетчика, время фиксации максимальной пиковой мощности и др).

Измерительная информация и содержание журналов недоступны для корректировки при помощи внешних программ, в том числе при помощи программ конфигурирования счетчиков, и сохраняются в энергонезависимой памяти не менее 30 лет при отсутствии напряжения питания счетчика.

Дисплей счетчика выполнен на базе жидкокристаллического индикатора. На дисплей выводятся значения потребленной энергии, в том числе по каждому тарифу, текущей мощности, а также значения расчетных мощностей: текущей пиковой мощности, максимальной пиковой мощности на расчетный день и час (далее – РДЧ), а также символы (пиктограммы), позволяющие идентифицировать режим работы счетчика и показания счетчика по каждому тарифу. Данные выводятся на дисплей в автоматическом режиме последовательно, перечень параметров для индикации задается программно при конфигурировании счетчика. Кроме того, счетчики оснащены сенсорным переключателем индикации (далее СПИ), при помощи которого можно быстро просмотреть данные по всем измеряемым величинам.

Приложение к Свидетельству № \_\_\_\_\_

Счетчики выполняют фиксацию показаний на произвольно заданный момент времени (режим Стоп-кадр, СК), определяют время последней связи ББ с ДДМ – эти данные доступны для считывания по интерфейсам счетчика.

Основные характеристики счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчика	Базовый/максимальный ток, А	Наличие ДДМ	Количество тарифов/тарифных зон	Интерфейсы	Штриховой код по EAN-13	Код типа счетчика	Код типа ДДМ
РиМ 789.01	5/80	Есть	8 /256 <sup>3)</sup>	RF <sup>2)</sup> , PLC, RS-485	4607134510694	789.01	109.01

Примечания

1 Интерфейс PLC предназначен для обмена данными по силовой сети.

Интерфейс RF предназначен для обмена данными по радиоканалу.

2 Интерфейс RF может работать в однонаправленном режиме (режим «радиомаяка», далее - режим SR) и полудуплексном режиме («сетевой» режим, далее – режим HD). Счетчик РиМ 789.01 поддерживает только HD режим интерфейса RF.

Для считывания информации со счетчиков в HD - режиме предназначен конвертор USB - RF РиМ043.01 ВНКЛ.426487.031 (далее – USB-RF), входящий в состав терминала мобильного РиМ 099.01 ВНКЛ.426487.030 (далее – МТ).

3 Тарификация по временным тарифным зонам, реализация отдельного учета при превышении установленного порога мощности (УПМ).

При работе счетчиков в автономном режиме для считывания информации и конфигурирования счетчиков по всем вышеназванным интерфейсам (с учетом функциональных возможностей интерфейсов, см. таблицу 2) предназначен мобильный терминал РиМ 099.01, представляющий собой персональный компьютер (ноутбук) с комплектом аппаратных средств для подключения интерфейсов счетчиков и соответствующих программных продуктов. Информация, считанная со счетчиков (значения измеряемых величин, заводские номера, параметры адресации и другие служебные параметры), отображается на мониторе МТ в рабочем окне соответствующей программы.

Интерфейсы PLC, RF, RS-485 предназначены как для считывания информации со счетчиков (данных о потреблении электроэнергии, служебных параметров), так и для конфигурирования счетчика (т.е. активирования функции отдельного учета при превышении УПМ, регистрации номеров ДДМ в ББ счетчика, задания параметров адресации по PLC и RF и других служебных параметров).

Считывание информации и конфигурирование счетчиков по интерфейсам PLC и RF выполняются с использованием программы Crowd\_Pk.exe, по интерфейсу RS-485 с использованием программы Setting\_Rm\_789.exe.

**Основные технические характеристики:**

Базовый ток, А,		5
Максимальный ток, А		80
Номинальное напряжение, В		3x220 /380
Установленный рабочий диапазон напряжения, В		от 198 до 242
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В		от 140 до 264
Время, в течение которого счетчик выдерживает воздействие напряжения $1,7 U_{ном}$ (380 В), без последующего ухудшения характеристик, ч, не менее		0,5
Номинальная частота, Гц		50
Класс точности		1
Стартовый ток, мА		20
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч		4000
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, ВА, не более		0,5
Мощность, потребляемая в каждой цепи напряжения,		
Полная, ВА, не более		10
Активная, Вт, не более		2,0
Цена единицы разряда счетного механизма при измерении энергии:		
– старшего, кВт·ч		$10^5$
– младшего, кВт·ч		0,01
Цена единицы разряда счетного механизма при измерении мощности:		
– старшего, кВт		$10^2$
– младшего, кВт		0,001
Максимальная дальность обмена по интерфейсу PLC, м, не менее		100
Максимальная дальность действия интерфейса RF, м, не менее		100
Среднегодовой суточный ход ЧРВ, с/сутки, не более		0,5
Время сохранения данных, лет, не менее		30
Масса, кг, не более:		
– ББ		1,2
– ДДМ		0,5
Габаритные размеры, мм, не более		
– счетчика (ББ)		176 x 296 x 75
– ДДМ		80 x 85 x 165
Установочные размеры, мм:		
ББ		155 x 214
ДДМ, наружный диаметр провода		от 7 до 12
Средняя наработка на отказ, То, часов	ББ	140000
	ДДМ	263000
Средний срок службы Тсл, лет, не менее		30

**Функциональные возможности счетчиков:**

Счетчики выполняют следующие функции:

- а) измерение активной энергии:     - суммарной;  
  - потарифно;  
  - пофазно;
- б) измерение активной мощности с периодом интегрирования 1 с (текущей мощности)  
  суммарной;  
  пофазно;
- в) определение расчетных величин:
  - средней мощности с интервалом интегрирования от 1 до 60 минут (текущая пиковая мощность);
  - максимальной пиковой мощности на месячном интервале, т.е. на РДЧ (максимальная пиковая мощность на РДЧ);
- г) исключение возможности несанкционированного потребления энергии;
- д) фиксацию показаний счетного механизма в режиме «Стоп-кадр» в установленный момент времени относительно времени посылки запроса;
- е) синхронизацию ЧРВ и корректировку тарифного расписания по интерфейсам RS-485, PLC, RF (см. таблицу 2);
- ж) вывод данных на дисплей в автоматическом режиме и ручном режиме при помощи СПИ;
- з) ведение журналов:
  - годового за 12 прошедших месяцев по 8 тарифам;
  - событий (не менее 1600 записей);
  - активной мощности, усредненной за интервал времени 30 минут (4096 записей).
- и) выполнение самодиагностики – счетчики формируют и передают код режима работы (статус), отражающий наличие нарушения режима работы (несанкционированного потребления, неисправность ЧРВ). События, связанные с изменением статуса, регистрируются в журнале событий с указанием времени события;
- к) сохранение данных:     - суммарного текущего потребления;  
  - текущего потребления потарифно;  
  - потребления на РДЧ;  
  - максимальной пиковой мощности на РДЧ;  
  - журналов;
- л) обмен данными (см. таблицу 2):     - по интерфейсу RS-485  
  - по интерфейсу PLC  
  - по интерфейсу RF,
- м) ретрансляция данных и команд (см. таблицу 2). ББ и ДДМ счетчика могут использоваться как независимые ретрансляторы. ББ может использоваться как ретранслятор по PLC, ДДМ может использоваться как ретранслятор по PLC и RF;
- н) тарификатор счетчиков поддерживает: - до 8 тарифов;
  - до 256 тарифных зон;
  - переключение по временным тарифным зонам;
  - возможность отдельного учета при превышении установленного порога мощности;
  - автопереход на летнее/зимнее время;
  - календарь выходных и праздничных дней;
  - перенос рабочих и выходных дней.

Таблица 2 – Функциональные возможности интерфейсов счетчиков для подключения к информационной сети

Направление обмена	Параметр	Тип интерфейса		
		RS-485	PLC	RF
Передача данных	Тип счетчика	+	+	+
	Заводской номер	+	+	+
	<u>Показания</u>			
	- текущие по тарифно,	+	+	+
	- на РДЧ по тарифно,	+	+	+
	- суммарные,	+	+	+
	- текущей мощности суммарно	+	-	-
	- текущей мощности по фазно	+	+	+
	- показания на СК по тарифно	+	+	+
	- текущая средняя (пиковая) мощность	+	+	+
	- максимальная средняя (пиковая) мощность на РДЧ	+	+	+
	<u>Содержание журналов</u>	+	-	-
	<u>Служебная информация</u>			
	- параметры тарификатора	+	+	+
	- параметры отображения	+	-	-
	- текущий статус	+	+	+
	- параметры связи по PLC	+	+	+
- параметры связи по RF	+	+	+	
- номера ДДМ по фазно	+	+	+	
- время последнего сеанса связи ББ и ДДМ	+	+	+	
- текущее значение ЧРВ	+	+	+	
Прием данных и команд	<u>Корректировка служебной информации</u>			
	- параметров тарификатора	+	+	+
	- параметров отображения	+	-	-
	- параметров связи по PLC	+	+	+
	- параметров связи по RF	-	+	+
	- номеров ДДМ	+	-	-
	- корректировка даты/времени	+	+	+
Ретрансляция данных и команд				

**Условия эксплуатации**

**ББ:** У2 по ГОСТ 15150-69 – в палатках, металлических и иных помещениях без теплоизоляции, при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

**ДДМ:** У1 по ГОСТ 15150-69 – на открытом воздухе при воздействии солнечного излучения и атмосферных осадков, при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре окружающего воздуха 25 °С, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

**СПИ:** от минус 25 до 55 °С .

**Внимание!** Счетчик сохраняет свои метрологические и функциональные характеристики при снижении температуры окружающего воздуха до минус 40 °С. При температуре ниже минус 35 °С возможно резкое снижение или полная потеря контрастности дисплея.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на щиток ББ счетчика методом шелкографии или другим способом, не ухудшающим качество.

В эксплуатационной документации на титульных листах изображение Знака наносится печатным способом.

Комплектность

Комплект поставки счётчика приведен таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество
ВНКЛ.411152.024 -01	Счетчик электрической энергии трехфазный статический в упаковке	ББ 1 шт, ДДМ 3 шт.
ВНКЛ. 734311.052	Ключ	1 шт. на 30 счетчиков (90 ДДМ)
	Паспорт счетчика (ББ)	1 шт
	Паспорт ДДМ	3 шт
ВНКЛ.411152.024 РЭ	Руководство по эксплуатации	*, **, ****
ВНКЛ.426487.031	Конвертор USB -RF РМ043.01	1 компл. *, **, ***, <sup>7)</sup>
ВНКЛ.426487.030	Терминал мобильный РИМ 099.01	1 компл *, **, <sup>6)</sup>
ВНКЛ.426487.012-01	Модем технологический РМ 056.01-01	1 компл *, **, <sup>5)</sup>
ВНКЛ.411152.024 ДИ	Методика поверки	***
ВНКЛ.411152.024 ИР	Руководство по ремонту	****
	Программа конфигурирования	****

\* поставляется по отдельному заказу.

\*\* поставляется по требованию организаций, производящих ремонт и эксплуатацию счетчиков.

\*\*\* поставляется по требованию организаций, производящих поверку счетчиков.

\*\*\*\* - поставляется на дискете по требованию организаций, производящих поверку, эксплуатацию и ремонт счетчиков.

<sup>5)</sup> - в комплекте поставки Модема технологического РМ 056.01 -01 программа Crowd\_Pk.exe

<sup>6)</sup> - в комплекте поставки МТ РИМ 099.01 программы Crowd\_Pk.exe, драйвер USB порта и программа конфигурирования счетчиков Setting\_Rm\_789.exe..

<sup>7)</sup> - в комплекте поставки конвертора USB - RF РИМ043.01 программы Crowd\_Pk.exe и драйвер USB порта.

Поверка

Поверка осуществляется по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 789.01. Методика поверки ВНКЛ.411152.024 ДИ», согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в декабре 2009 года.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки и регулировки счетчиков электрической энергии ЦУ6800Р с образцовым трехфазным счетчиком класса точности 0,2;
- компьютер с программой «Setting\_Rm\_789.exe»
- модем технологический РМ 056.01-01;
- секундомер СО-СПР;
- универсальная пробойная установка УПУ-1М.

Межповерочный интервал – 16 лет.



### Нормативные документы

ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

### Заключение

Тип «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 789.01» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ79. В12228

Изготовитель: ЗАО «Радио и Микроэлектроника»,  
630082 г. Новосибирск, ул. Дачная 60,  
тел/факс: (383) 2-26-83-13

Генеральный директор ЗАО «Радио и Микроэлектроника»



Е.В. Букреев