

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные серии РиМ 489

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные серии РиМ 489 (далее - счетчики) предназначены для измерений (в зависимости от модификаций): активной и реактивной электрической энергии; мощности (активной, реактивной, полной) в трехфазных четырехпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты; среднеквадратических значений фазных токов; среднеквадратических значений фазных напряжений; частоты питающей сети; удельной энергии потерь в цепях тока; удельной энергии потерь холостого хода в силовых трансформаторах; коэффициента реактивной мощности цепи  $\text{tg}(\varphi)$ ; коэффициента активной мощности  $\text{cos}(\varphi)$ ; напряжения прямой последовательности и коэффициента несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям; тока нулевого провода.

Счетчики измеряют показатели качества электрической энергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S:

- установившееся отклонение напряжения  $\delta U_y$ ;
- отклонение частоты  $\Delta f$ ;
- длительность провала напряжения  $\Delta t_{\text{П}}$ ;
- длительность перенапряжения  $\Delta t_{\text{ПЕР}}$ ;
- глубину провала напряжения  $\delta U_{\text{П}}$ ;
- величину перенапряжения  $\Delta U_{\text{ПЕР}}$ .

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов токов и напряжений при помощи специализированных микросхем со встроенными АЦП. Остальные параметры, измеряемые счетчиком, определяются расчетным путем по измеренным значениям тока, напряжения и частоты сети.

Счетчик состоит из основания, на противоположных сторонах которого расположены два отсека. В одном из них закрепляется электронный блок счетчика и плата контактная, внутренний объём отсека заливается компаундом. В другой отсек основания помещаются измерительные преобразователи тока, устройство коммутации нагрузки (далее - УКН) и клеммная колодка для подключения счетчика к ВЛ.

Счетчики выпускаются в следующих модификациях: РиМ 489.18-01, РиМ 489.19-01, РиМ 489.26, РиМ 489.27, РиМ 489.28, РиМ 489.29. Которые отличаются: наличием УКН, наличием приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (далее - ГНСС), возможностью подключения коммуникатора.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3 и 4.



Рисунок 1 - Общий вид РИМ 489.18-01, РИМ 489.19-01



Рисунок 2 - Общий вид РИМ 489.26, РИМ 489.27, РИМ 489.28, РИМ 489.29

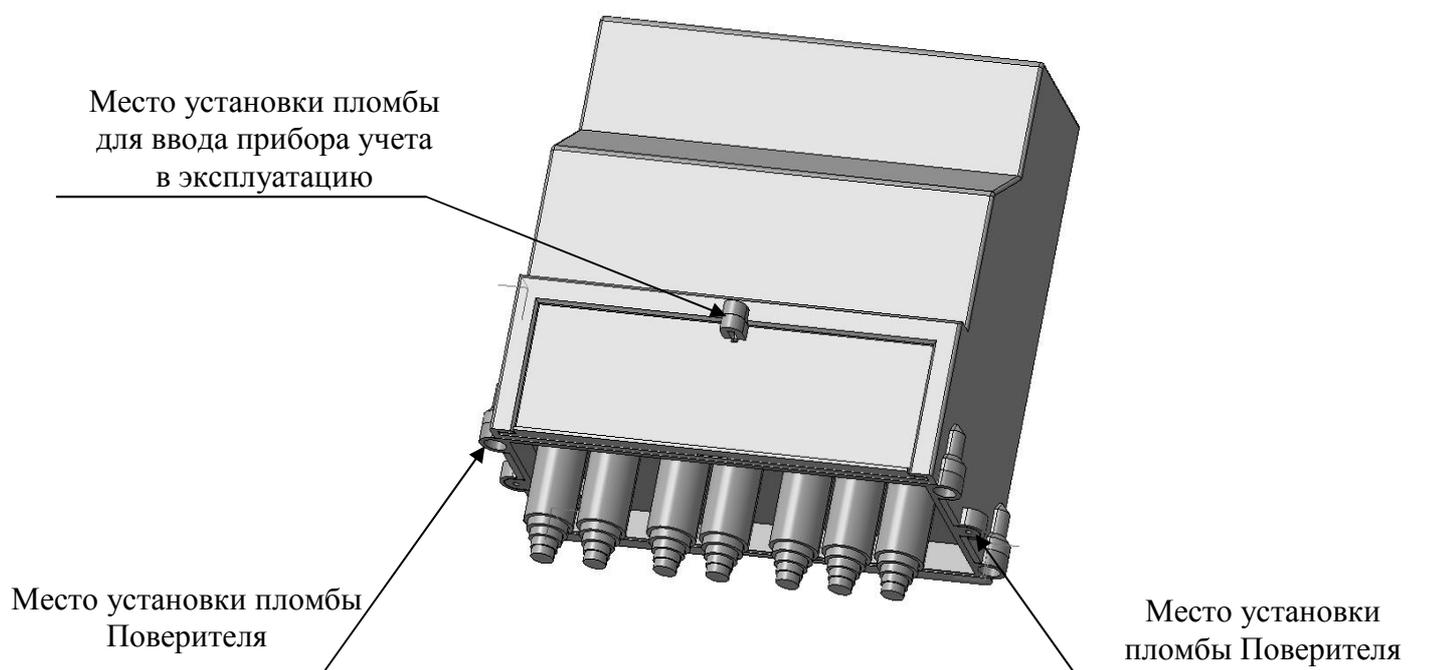


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки РИМ 489.18-01, РИМ 489.19-01

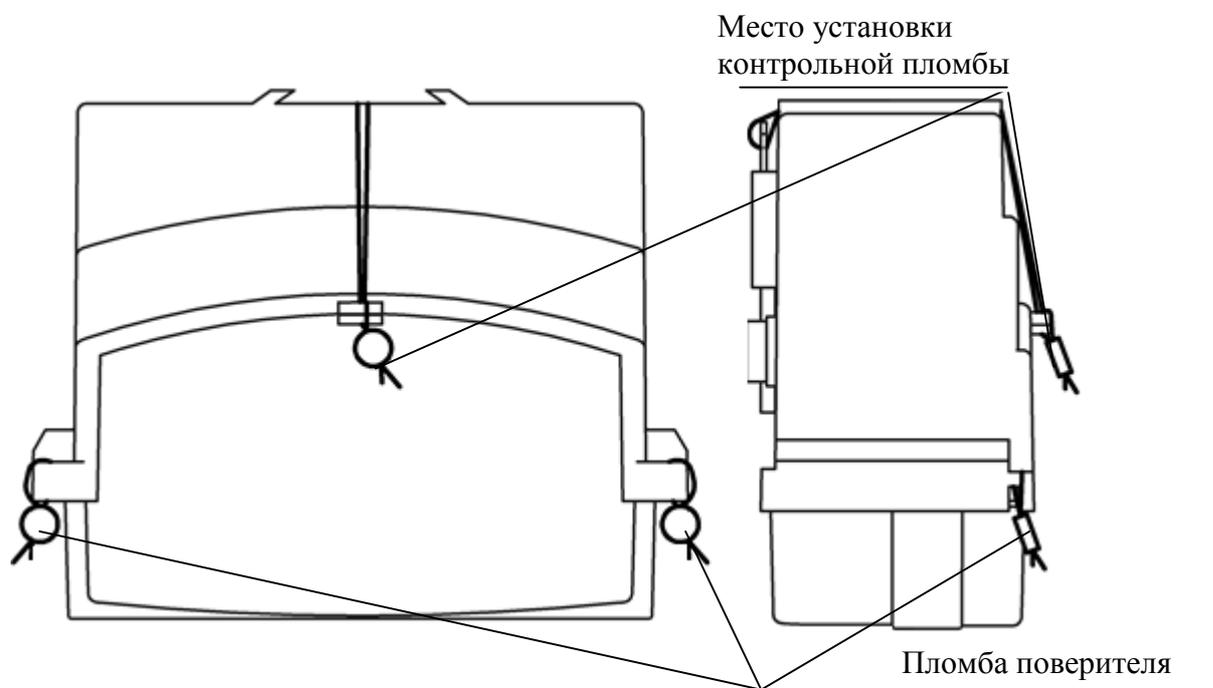


Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки РИМ 489.26, РИМ 489.27, РИМ 489.28, РИМ 489.29

## Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PM48918 ВНКЛ.411152.052 ПО
	PM48919 ВНКЛ.411152.052-01 ПО
	PM48926 ВНКЛ.411152.078-01 ПО
	PM48927 ВНКЛ.411152.078-02 ПО
	PM48928 ВНКЛ.411152.078-03 ПО
	PM48929 ВНКЛ.411152.078-04 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	489.18 не ниже 1.00
	489.19 не ниже 1.00
	489.26 не ниже 1.00
	489.27 не ниже 1.00
	489.28 не ниже 1.00
	489.29 не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	Исполняемый код защищен от считывания и модификации
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	Не используется

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	РиМ 489.18-01	РиМ 489.26	РиМ 489.27
	РиМ 489.19-01	РиМ 489.28	РиМ 489.29
1	2	3	4
Класс точности:			
при измерении активной энергии	1		
при измерении реактивной энергии	2	1	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии, %, при: $0,05I_B \leq I < 0,10I_B$ , $\cos \varphi$ 1,00 $0,10I_B \leq I \leq I_{max}$ , $\cos \varphi$ 1,00 $0,10I_B \leq I < 0,20I_B$ , $\cos \varphi$ 0,50 инд. $0,10I_B \leq I < 0,20I_B$ , $\cos \varphi$ 0,80 емк. $0,20I_B \leq I \leq I_{max}$ , $\cos \varphi$ 0,50 инд. $0,20I_B \leq I \leq I_{max}$ , $\cos \varphi$ 0,80 емк.			
		±1,5	
		±1,0	
		±1,5	
		±1,5	
		±1,0	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии, %, при: $0,05I_B \leq I < 0,10I_B$ , $\sin \varphi$ 1,00 $0,10I_B \leq I \leq I_{max}$ , $\sin \varphi$ 1,00 $0,10I_B \leq I < 0,20I_B$ , $\sin \varphi$ 0,50 $0,20I_B \leq I \leq I_{max}$ , $\sin \varphi$ 0,50 $0,20I_B \leq I \leq I_{max}$ , $\sin \varphi$ 0,25			
		±2,5	±1,5
		±2,0	±1,0
		±2,5	±1,5
		±2,0	±1,0
		±2,5	±1,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении коэффициента активной мощности $\cos \varphi$ , %, не более	$\pm 4,0$	$\pm 3,0$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении полной мощности, %, не более	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg} \varphi$ , %, в диапазоне: $0,2I_{\text{н}} \leq I < 1,0I_{\text{н}}$ $1,0I_{\text{н}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	$\pm 3,5$ $\pm 3,0$	$\pm 2,5$ $\pm 2,0$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока $\delta I_{\text{ф}}$ , %, в диапазоне $0,05I_{\text{н}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении фазного напряжения, %, в диапазоне от 140 В до 264 В	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении линейного (межфазного) напряжения, %, в диапазоне от 242 В до 457 В	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении установившегося отклонения напряжения основной частоты $\delta U_{\text{у}}$ , %, в диапазоне значений от - 30 до + 50, не более	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока, %, в диапазоне $0,1I_{\text{н}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	$\pm 1,0$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры внутри корпуса счетчика, °С, в диапазоне температур от -45 °С до + 85 °С, не более	$\pm 5$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети $\Delta f$ , Гц, в диапазоне значений от 42,5 Гц до 57,5 Гц, не более	$\pm 0,010$		
Пределы дополнительной относительной погрешности, при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, %, при: $0,90U_{\text{н}} \leq U \leq 1,10U_{\text{н}} \cos \varphi 1,00$ $0,90U_{\text{н}} \leq U \leq 1,10U_{\text{н}} \cos \varphi 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<p>Пределы дополнительной относительной погрешности, при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, %, при:  <math>0,90U_{\text{н}} \leq U \leq 1,10U_{\text{н}}</math> <math>\sin \varphi</math> 1,00  <math>0,90U_{\text{н}} \leq U \leq 1,10U_{\text{н}}</math> <math>\sin \varphi</math> 0,50 инд.</p>	<p>±1,0 ±1,5</p>	<p>±0,7 ±1,0</p>	
<p>Пределы дополнительной относительной погрешности, при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, %, при:  от 140 В до 264 В включ., <math>\cos \varphi</math> 1,00  от 140 В до 264 В включ., <math>\cos \varphi</math> 0,50 инд.</p>		<p>±0,7 ±1,0</p>	
<p>Пределы дополнительной относительной погрешности, при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения расширенном рабочем диапазоне, %, при:  от 140 В до 264 В включ., <math>\sin \varphi</math> 1,00  от 140 В до 264 В включ., <math>\sin \varphi</math> 0,50 инд.</p>	<p>±1,0 ±1,5</p>	<p>±0,7 ±1,0</p>	
<p>Погрешность измерения длительности провала напряжения <math>\Delta t_{\text{П}}</math> в диапазоне значений от 0,04 до 60 с, не более</p>		<p>±1</p>	
<p>Погрешность измерения длительности перенапряжения <math>\Delta t_{\text{ПЕР}}</math> в диапазоне значений от 0,04 до 60 с, не более</p>		<p>±1</p>	
<p>Погрешность измерения глубины провала перенапряжения <math>\delta U_{\text{П}}</math> в диапазоне значений от минус 10 % до минус 70 %, не более</p>		<p>±1</p>	
<p>Погрешность измерения величины перенапряжения <math>\Delta U_{\text{ПЕР}}</math> в диапазоне значений от <math>U_{\text{НОМ}}</math> до <math>1,5 U_{\text{НОМ}}</math> с неопределенностью ±1 %, не более</p>		<p>±1</p>	
<p>Допускаемая относительная погрешность при измерении напряжения прямой последовательности <math>U_{1(U)}</math> в диапазоне значений напряжения от <math>0,8 U_{\text{НОМ}}</math> до <math>1,15 U_{\text{НОМ}}</math>, не более</p>		<p>±0,5</p>	
<p>Допускаемая абсолютная погрешность при измерении коэффициентов несимметрии напряжения по обратной <math>K_{2(U)}</math> и по нулевой <math>K_{0(U)}</math> последовательностям в диапазоне значений коэффициентов несимметрии от 0 до 10 %, не более</p>		<p>±0,3</p>	
<p>Температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/К  при:  <math>\cos \varphi</math> 1,00  <math>\cos \varphi</math> 0,50 инд  <math>\cos \varphi</math> 0,80 емк</p>	<p>±0,050 ±0,070 ±0,070</p>	<p>±0,050 ±0,070 ±0,070</p>	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Температурный коэффициент при измерении реактивной энергии, %/К при: sin φ 1 sin φ 0,50 инд sin φ 0,50 емк sin φ 0,25 инд sin φ 0,25 емк	±0,010 ±0,015 ±0,015 ±0,015 ±0,015	±0,050 ±0,070 ±0,070 ±0,070 ±0,070	
Базовый ток, А	5		
Максимальный ток, А	100		
Номинальное напряжение, В	3x230/400		
Номинальная частота, Гц	50		
Суточный ход (точность хода ЧРВ) часов при нормальных условиях в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС, с/сут, не более	±0,5		
Стартовый ток: при измерении активной энергии, мА при измерении реактивной энергии, мА	20		
	25	20	
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	4000		
Количество тарифов	8		
Наличие УКН (максимальный коммутируемый ток, А):	есть (100)	есть (100)	нет
	нет	есть (100)	нет
Наличие ГНСС	нет	нет	есть
Наличие отсека для коммуникатора	нет	есть	
Возможность замены элемента питания без вскрытия пломбы поверителя	есть <sup>1)</sup>		
Измерение тока нейтрали	нет	есть	
Время сохранения данных, лет, не менее	40		
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более	0,1		
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более	10		
Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более	1,5		
Габаритные размеры, мм, не более	высота		
	ширина		
	длина		
	195		
	240		
	110		
Масса, кг, не более	2		
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60		от -45 до +60
	95		95
	от 70 до 106,7		от 70 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	180 000	220 000	
Средний срок службы Тсл, лет, не менее	30		
<sup>1)</sup> только для счетчиков РиМ 489.26, РиМ 489.27, РиМ 489.28, РиМ 489.29			

Требования к точности при измерении показателей качества электроэнергии соответствуют классу S по ГОСТ 30804.4.30-2013.

### Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика методом шелкографии. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение Знака поверки наносится печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплект поставки счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный серии РиМ 489 (одно из исполнений)		1 шт.
Паспорт (одно из исполнений)		1 экз.
Дисплей дистанционный РиМ 040.03 <sup>1), 2)</sup> , РиМ 040.05 <sup>1), 3)</sup>		1 шт.
Комплект монтажных частей <sup>1)</sup>		1 комп.
Комплект наконечников под опрессовку для подключения проводов		1 комп.
Руководство по эксплуатации <sup>1)</sup> (одно из исполнений)		1 экз.
Методика поверки <sup>1)</sup>	ВНКЛ.411152.078 ДИ	1 экз.
Терминал мобильный РиМ 099.01 <sup>1)</sup>	ВНКЛ.426487.030	1 комп.
Коммуникатор RF-PLC РиМ 090.04 <sup>1), 3)</sup>	ВНКЛ.426477.045	1 шт.
Руководство по монтажу счетчиков на опору ВЛ <sup>1)</sup>	ВНКЛ.410106.007 Д	1 экз.
Руководство по обмену данными в счетчиках электроэнергии. Сопроводительная документация по чтению, тарификации и управлению нагрузкой <sup>1)</sup>	СТО ВНКЛ.14-2015	1 экз.
<sup>1)</sup> поставляется по отдельному заказу для организаций, производящих ремонт, эксплуатацию, поверку и монтаж счетчиков <sup>2)</sup> только для счетчиков РиМ 489.18-01, РиМ 489.19-01 <sup>3)</sup> только для счетчиков РиМ 489.26, РиМ 489.27, РиМ 489.28, РиМ 489.29		

### Поверка

осуществляется по документу ВНКЛ.411152.078 ДИ «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные серии РиМ 489. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 22 июня 2017 года.

Основные средства поверки:

Установка УППУ-МЭ 3.1, (рег. № 29123-05, класс точности 0,05, 220/380 В, (0,01- 100) А, ПГ ±(0,03-0,06) %).

Секундомер СОС пр., (рег. № 11519-11, (0,2 - 60) мин.; цена деления 0,2 с; ПГ ±1 с/ч.).

Частотомер ЧЗ-63, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 9084-83.

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

Знак поверки наносится на счетчик в виде оттиска поверительного клейма в установленном месте в соответствии с рисунками 3, 4 и на свидетельство о поверке или в соответствующем разделе паспорта.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным многофункциональным серии РиМ 489**

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

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

ГОСТ 8.551-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40-20000 Гц.

«Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные серии РиМ 489. Технические условия ТУ 4228-063-11821941-2014».

**Изготовитель**

Акционерное общество «Радио и Микроэлектроника» (АО «РиМ»)

ИНН: 540811390,

Адрес: 630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 60/1, офис 307

Телефон: (383) 219 53-13, факс: (383) 219 53-13

Web-сайт: <http://zao-rim.ru>

E-mail: [rim@zao-rim.ru](mailto:rim@zao-rim.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон: (383) 210-08-14; факс (383) 210-1360

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.