

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» июля 2024 г. № 1604

Регистрационный № 74461-19

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24 (далее – счетчики) предназначены для измерений (в зависимости от исполнения): активной и реактивной электрической энергии; мощности (активной, реактивной, полной) в однофазных двухпроводных электрических цепях переменного тока промышленной частоты; среднеквадратического значения фазного напряжения, среднеквадратического значения тока фазного провода, среднеквадратического значения тока нулевого провода, значения частоты сети, коэффициента мощности $\cos \varphi$, коэффициента реактивной мощности $\tan \varphi$, удельной энергии потерь в цепи тока.

Счетчики измеряют показатели качества электрической энергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S: установившееся отклонение напряжения основной частоты δU_y , отклонение частоты Δf , отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения.

Описание средства измерений

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

Счетчики выполнены в едином корпусе с несколькими отсеками, в которых размещены электронный блок счетчика, измерительные преобразователи тока, источник питания, устройство коммутации нагрузки (далее – УКН) (в зависимости от исполнения) и клеммная колодка, образующая цоколь счетчика. Предусмотрен отдельный отсек для установки встраиваемого коммуникатора (предназначен для дистанционной передачи показаний счетчика и проведения его конфигурирования) или другого устройства, позволяющего расширить функциональные возможности счетчика. Установка коммуникатора возможна как на производстве, так и на месте эксплуатации. Отсек коммуникатора закрывается отдельной крышкой. В этом же отсеке расположен батарейный отсек элемента питания с отдельной крышкой.

Счетчики выпускаются в следующих модификациях РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24, РИМ 289.24-01, которые отличаются: наличием УКН и наличием дополнительного датчика для измерения тока нулевого провода.

Общий вид счетчиков с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Заводской номер счетчика, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку счетчика и на боковую сторону счетчика в виде наклейки.

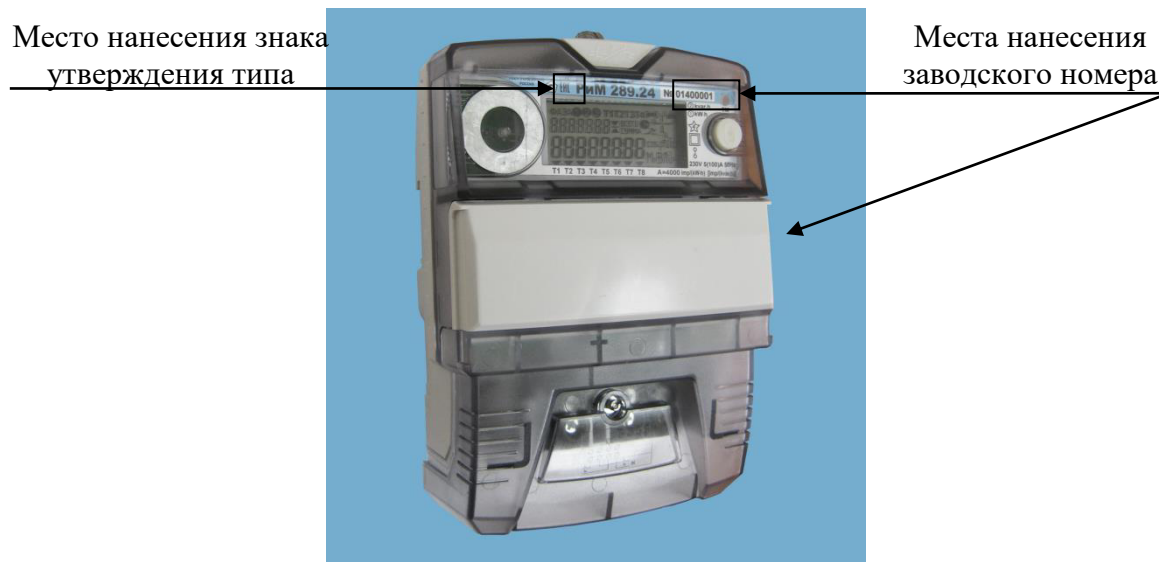


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

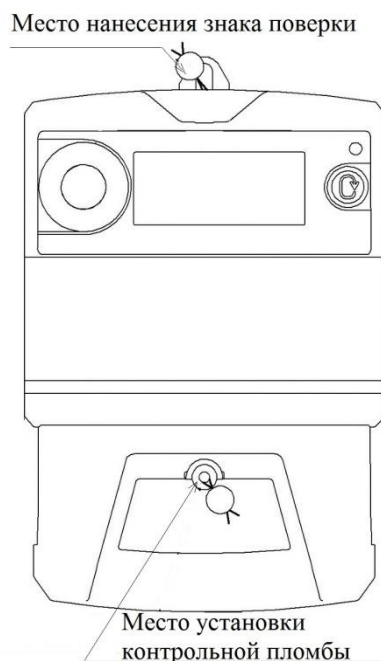


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Встроенное ПО счетчиков хранится в постоянном запоминающем устройстве контроллера счетчика. Считывание исполняемого кода из счетчика и модификация метрологически значимой части ПО с использованием интерфейсов счетчика невозможно.

Встроенное ПО счётчиков версии 4.00 и выше разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Номер версии (идентифика- ционный номер) ПО	Идентификационное наименование ПО	Цифровой идентификатор ПО (MD5)	Модификация счетчиков
с v 1.00 по v 3.99	PM2892X ВНКЛ.411152.114 ПО	-	РиМ 289.21
	PM2892X ВНКЛ.411152.114-01 ПО		РиМ 289.22
	PM2892X ВНКЛ.411152.114-02 ПО		РиМ 289.23
	PM2892X ВНКЛ.411152.114-03 ПО		РиМ 289.24
с v 4.00 и выше	PM28921 ВНКЛ.411152.114 ПО	E1 44 89 4F 70 DB AA 03 2D 19 D0 D2 F2 19 9D 1C	РиМ 289.21, РиМ 289.23
	PM28922 ВНКЛ.411152.114-01 ПО	00 0E 81 3D 74 BC AB D7 05 BF 38 C3 89 E1 CF E2	РиМ 289.22, РиМ 289.24
с v 51.00 и выше	PM28922 ВНКЛ.411152.114-01 ПО	E7 56 1D A0 DC F3 A0 E7 A7 7E 31 85 BF AE 80 77	РиМ 289.24-01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
Класс точности:					
при измерении активной энергии	1				
при измерении реактивной энергии	2				
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной энергии ^{1), 2)} , %					
0,05I _б ≤ I < 0,10I _б , cos φ = 1,00	±1,5				
0,10I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ = 1,00	±1,0				
0,10I _б ≤ I < 0,20I _б , cos φ = 0,50 инд	±1,5				
0,10I _б ≤ I < 0,20I _б , cos φ = 0,80 емк	±1,5				
0,20I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ = 0,50 инд	±1,0				
0,20I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ = 0,80 емк	±1,0				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной энергии ^{1), 2)} , % 0,05I _б ≤ I < 0,10I _б , sin φ = 1,00 0,10I _б ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 1,00 0,10I _б ≤ I < 0,20I _б , sin φ=0,50 (инд, емк) 0,20I _б ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 0,50 (инд, емк) 0,20I _б ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 0,25 (инд, емк)	±2,5 ±2,0 ±2,5 ±2,0 ±2,5				
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной мощности ^{1), 2)}	соответствуют классу точности при измерении активной энергии				
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной мощности ^{1), 2)}	соответствуют классу точности при измерении реактивной энергии				
Пределы погрешности при измерении средней активной мощности на программируемом интервале Ринт, максимальной средней активной мощности на программируемом интервале Ринт макс, максимальной средней активной мощности на расчетный день и час Ррдч	соответствует классу точности при измерении активной энергии				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении полной мощности ¹⁾ , %	±3,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении коэффициента мощности cos φ ¹⁾ , %	±4,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении коэффициента реактивной мощности tg φ, %, в диапазоне 0,2I _б ≤ I < 1,0I _б 1,0I _б ≤ I ≤ I _{макс}	±2,5 ±2,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода δI _ф , %, в диапазоне 0,1I _б ≤ I ≤ I _{макс}	±0,5				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока нулевого провода δI _н , %, в диапазоне 0,1I _б ≤ I ≤ I _{макс}	-	±0,5			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения, %, в диапазоне от 140 до 280 В	±0,5				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне ^{1), 2), 4)} , % от 195 до 253 В, cos φ = 1,00 от 195 до 253 В, cos φ = 0,50 инд	±0,7 ±1,0				
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне ^{1), 2), 5)} , % от 195 до 253 В, sin φ = 1,00 от 195 до 253 В, sin φ = 0,50 инд	±1,0 ±1,5				
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне ^{1), 2), 4)} от 195 до 253 В, cos φ = 1,00 от 195 до 253 В, cos φ = 0,50 инд	соответствует классу точности при измерении активной энергии				
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне ^{1), 2), 5)} от 195 до 253 В, sin φ = 1,00 от 195 до 253 В, sin φ = 0,50 инд	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии				
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне ^{1), 2), 4)} , % от 140 до 280 В, cos φ = 1,00 от 140 до 280 В, cos φ = 0,50 инд	±0,7 ±1,0				
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне ^{1), 2), 5)} , % от 140 до 280 В, sin φ = 1,00 от 140 до 280 В, sin φ = 0,50 инд	±1,0 ±1,5				
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне ^{1), 2), 4)} от 140 до 280 В, cos φ = 1,00 от 140 до 280 В, cos φ = 0,50 инд	соответствует классу точности при измерении активной энергии				
Пределы дополнительной погрешности при	соответствует классу точности при измерении				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
измерении реактивной мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне ^{1), 2), 5)} от 140 до 280 В, $\sin \varphi = 1,00$ от 140 до 280 В, $\sin \varphi = 0,50$ инд	реактивной энергии				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении установившегося отклонения напряжения основной частоты δU_y , % ³⁾ , в диапазоне $U_{н-30}^{+50}$, В	$\pm 0,5$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети, Гц	$\pm 0,030$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, % в диапазоне значений от - 30 до 20 %	$\pm 0,5$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонения частоты сети Δf , Гц ³⁾ , в диапазоне значений от 42,5 до 57,5 Гц	$\pm 0,030$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры внутри корпуса счетчика, °С, в диапазоне температур от - 45 до +85°С	± 5				
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии ^{2), 4)} , %/К $\cos \varphi = 1,00$ $\cos \varphi = 0,50$ инд $\cos \varphi = 0,80$ емк	$\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,07$				
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии ^{2), 5)} , %/К $\sin \varphi = 1,00$ $\sin \varphi = 0,50$ инд $\sin \varphi = 0,50$ емк $\sin \varphi = 0,25$ инд $\sin \varphi = 0,25$ емк	$\pm 0,10$ $\pm 0,15$ $\pm 0,15$ $\pm 0,15$ $\pm 0,15$				
Средний температурный коэффициент при измерении активной мощности ^{2), 4)} , %/К $\cos \varphi = 1,00$ $\cos \varphi = 0,50$ инд $\cos \varphi = 0,80$ емк	соответствует классу точности при измерении активной энергии				
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной мощности ^{2), 5)} , %/К $\sin \varphi = 1,00$ $\sin \varphi = 0,50$ инд	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
sin φ = 0,50 емк sin φ = 0,25 инд sin φ = 0,25 емк					
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепи тока ¹⁾ , %, в диапазоне 0,1I _б ≤ I < 0,2I _б 0,2I _б ≤ I ≤ I _{макс}	±1,5 ±1,0				
Суточный ход (точность хода ЧРВ) при нормальных условиях, с/сут, не более	±0,5				
Стартовый ток: при измерении активной энергии, мА при измерении реактивной энергии, мА	20 25				
Постоянная счетчика, имп./ (кВт·ч) [имп./ (квар·ч)]	4000				
Время начального запуска, с, не более	5				
Нормальные условия измерений: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 21 до 25 от 30 до 80 от 70 до 106,7				
¹⁾ Режим учета активной и реактивной энергии, удельной энергии потерь в цепях тока, активной, реактивной и полной мощности счетчиков настраивается программно на автоматический переход на учет по нулевому проводу, в случае превышения тока в нулевом проводе над током в фазном проводе; ²⁾ счетчики выполняют измерение энергии и мощности: активной импортируемой (I и IV квадрант) и экспортируемой (II и III квадрант); реактивной импортируемой (I и II квадрант) и экспортируемой (III и IV квадрант). Расположение квадрантов согласно геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23; ³⁾ усреднение согласно с требованиями класса S по ГОСТ 30804.4.30; ⁴⁾ согласно п. 8.2 ГОСТ 31819.21; ⁵⁾ согласно п. 8.2 ГОСТ 31819.23; Примечание - Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.2 ГОСТ 31819.21 и 8.2 ГОСТ 31819.23, не превышают пределов дополнительных погрешностей для счетчиков соответствующего класса точности в соответствии с таблицей 8 ГОСТ 31819.21 и таблицей 8 ГОСТ 31819.23.					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
Базовый ток, А	5				
Максимальный ток, А	100				80
Номинальное напряжение, В	230				
Номинальная частота, Гц	50				
Установленный диапазон напряжений, В	от 195 до 253				

Наименование характеристики	Модификация счетчиков				
	РиМ 289.21	РиМ 289.22	РиМ 289.23	РиМ 289.24	РиМ 289.24-01
	Значение				
Расширенный диапазон напряжений, В	от 140 до 280				
Предельный диапазон напряжений, В	от 0 до 400				
Полная потребляемая мощность в цепи тока, В·А	0,1				
Полная потребляемая мощность в цепи напряжения, В·А	4				
Активная потребляемая мощность в цепи напряжения, Вт	1,5				
Срок энергетической автономности хода ЧРВ - без резервного элемента питания ЧРВ, ч, не менее - с резервным элементом питания ЧРВ, лет, не менее	60 16				
Количество тарифов	8				
Наличие УКН	нет	есть	нет	есть	есть
Возможность замены резервного элемента питания ЧРВ без нарушения знака поверки	есть				
Измерение тока в нулевом проводе	нет		есть		
Время сохранения данных, лет, не менее	40				
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	230 135 100				
Масса, кг, не более	1,5				
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, при +35 (+25) °С - атмосферное давление, кПа	от -45 до +70 95 (100) от 70 до 106,7				
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	220 000				
Средний срок службы Тсл, лет, не менее	30				
Условия эксплуатации счетчиков	У2** по ГОСТ 15150-69				

Таблица 4 - Перечень измеряемых величин и цена единиц разрядов измеряемых величин

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда ²⁾
Активная энергия	кВт·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Реактивная энергия	квар·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Активная мощность	кВт	$10^2 / 10^{-4}$
Реактивная мощность	квар	$10^2 / 10^{-4}$
Полная мощность	кВ·А	$10^2 / 10^{-4}$
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	$10^2 / 10^{-3}$
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	$10^2 / 10^{-2}$
Частота сети	Гц	$10^1 / 10^{-3}$
Удельная энергия потерь в цепи тока ¹⁾	кА ² ·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ ¹⁾	безразм.	$10^3 / 10^{-3}$

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда ²⁾
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	безразм.	$10^0 / 10^{-3}$
Температура внутри корпуса счетчика	°C	$10^1 / 10^{-2}$
¹⁾ На дисплей счетчиков не выводится. ²⁾ При выводе на дисплей счетчиков и по всем интерфейсам.		

Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика методом шелкографии или другим способом, не ухудшающим качество знака. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение знака утверждения типа наносится печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии однофазный статический РИМ 289.21 (РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24, РИМ 289.24-01) в упаковке	Счетчик электрической энергии однофазный статический РИМ 289.21 (РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24, РИМ 289.24-01)	1 шт.
Паспорт	ВНKL.411152.114 ПС ВНKL.411152.155 ПС	1 экз.
Коммуникатор ²⁾	-	-
Руководство по эксплуатации ³⁾	ВНKL.411152.114 РЭ ВНKL.411152.155 РЭ	-
Терминал мобильный РИМ 099.01 ¹⁾	ВНKL.426487.030	-
Сервисное ПО ^{1), 2), 3), 4)}	-	-
¹⁾ Поставляется по отдельному заказу для организаций, производящих ремонт, эксплуатацию, поверку и монтаж счетчиков. ²⁾ Счетчики по требованию заказчика могут комплектоваться встроенным коммуникатором. ³⁾ Поставляется по отдельному запросу в электронном виде. ⁴⁾ Сервисное ПО представляет собой ПО, предназначенное для конфигурирования счетчика, а также для считывания с него информации.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах ВНКЛ.411152.114 РЭ и ВНКЛ.411152.155 РЭ в разделах 2 «Описание и работа счетчиков» и 3 «Использование счетчиков».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2;

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) 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 (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии;

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 17 марта 2021 г. № 668;

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706;

ТУ 4228–057–11821941–2012 Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.01, РИМ 289.02, РИМ 289.03, РИМ 289.04, РИМ 289.05, РИМ 289.06, РИМ 289.07, РИМ 289.08, РИМ 289.09, РИМ 289.10, РИМ 181.01, РИМ 181.02, РИМ 181.03, РИМ 181.04, РИМ 181.05, РИМ 181.06, РИМ 181.07, РИМ 181.08, РИМ 289.21, РИМ 289.22, РИМ 289.23, РИМ 289.24, РИМ 289.24-01. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН: 5408110390

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

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, Новосибирская обл., г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д. 17а

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313315.