

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» сентября 2021 г. № 2161

Регистрационный № 68806-17

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные серии РиМ 189

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные серии РиМ 189 (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, частоты сети, коэффициента мощности $\cos \varphi$, коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg} \varphi$, удельной энергии потерь в линии.

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

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 выпускаются в следующих модификациях (исполнениях):
счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные РиМ 189.2Х (РиМ 189.21, РиМ 189.22, РиМ 189.23, РиМ 189.24, РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28);

1) счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные РиМ 189.2Х-01 (РиМ 189.21-01, РиМ 189.22-01, РиМ 189.23-01, РиМ 189.24-01).

Счетчики отличаются: наличием устройства коммутации нагрузки (далее – УКН), наличием приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС), возможностью замены резервного элемента питания ЧРВ, наличием гальванически развязанных резидентных интерфейсов, возможностью установки коммуникатора для расширения функциональных возможностей интерфейсов счетчиков и наличием дополнительного датчика тока нулевого провода (далее - ДДТ).

Счетчики представлены в нескольких исполнениях корпусов:

1) Счетчики в корпусе «тип I» (РиМ 189.21-01, РиМ 189.22-01, РиМ 189.23-01, РиМ 189.24-01) представляют собой единый корпус с установленным контроллером счетчика (см. рисунок 1).

2) Счетчики в корпусе «тип III» (РиМ 189.21, РиМ 189.22, РиМ 189.23, РиМ 189.24, РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28) выполнены в виде двух соединенных корпусов (корпус с установленным контроллером счетчика и корпус с ДДТ или коммуникатором, или другим устройством) (см. рисунок 2).

3) Счетчики в корпусе «тип IV» (РиМ 189.21, РиМ 189.22, РиМ 189.23, РиМ 189.24, РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28) выполнены в виде единого корпуса с несколькими отсеками: отсек для установки контроллера счетчика, отсек для установки ДДТ, коммуникатора или другого устройства (см. рисунок 3).

Общий вид счетчиков представлен на рисунках 1 - 3.

Заводской номер на счетчики наносится промышленным способом (лазерная маркировка или с применением самоклеящихся всепогодных этикеток с термотрансферной печатью) на внешнюю сторону корпуса счетчика в виде (формате) отображения 8-ми значимых цифр вместе с кодировкой данного номера в формате ETF-16.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунках 4 - 6.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика в корпусе «тип I»



Рисунок 2 – Общий вид счетчика в корпусе «тип III»



Рисунок 3 – Общий вид счетчика в корпусе «тип IV»

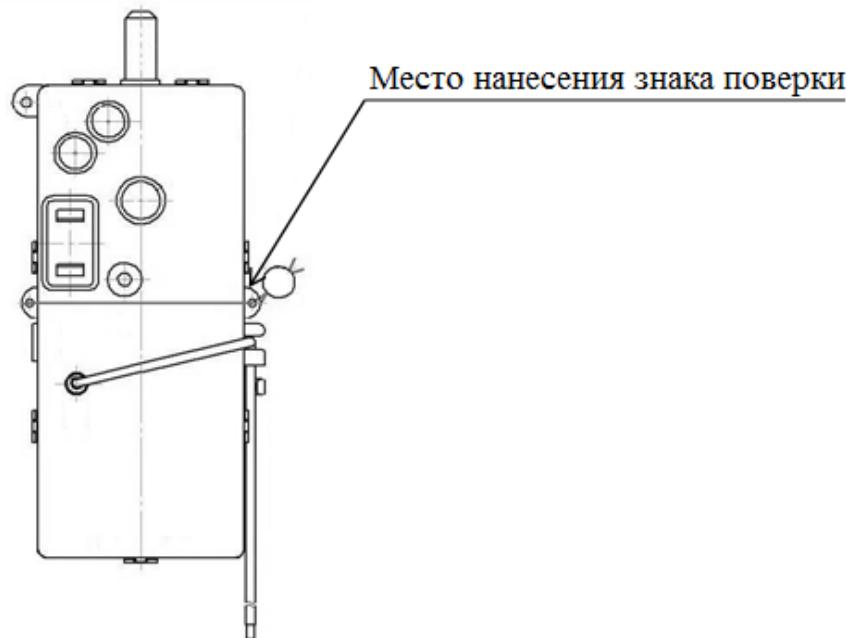


Рисунок 4 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки на счетчиках в корпусе «тип I»

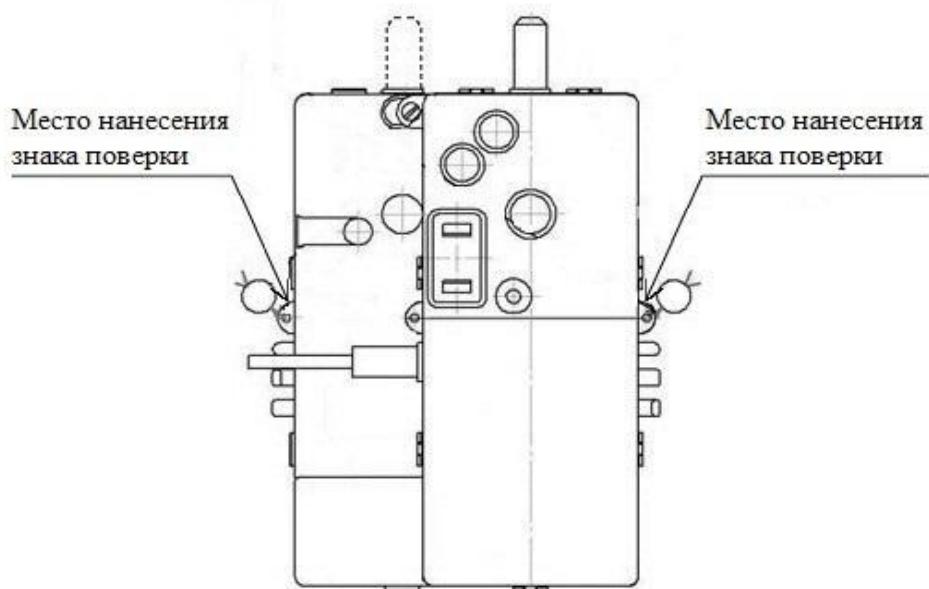


Рисунок 5 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки на счетчиках в корпусе «тип III»

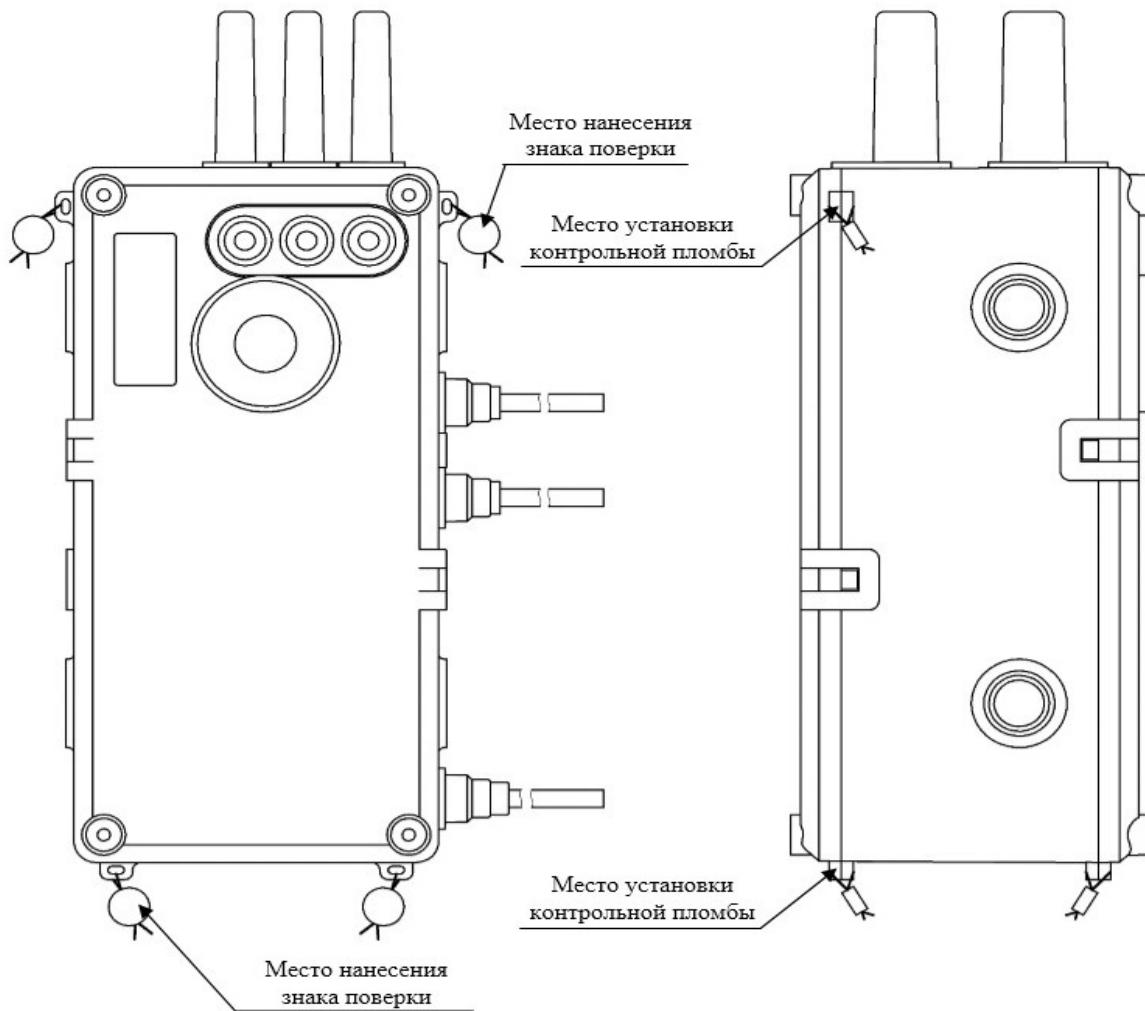


Рисунок 6 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки на счетчиках в корпусе «тип IV»

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 РиМ 189.2Х 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)	Исполнения счетчиков
с v 1.00 по v 3.99	PM18921 ВНКЛ.411152.088 ПО	-	РиМ 189.21, РиМ 189.21-01
	PM18922 ВНКЛ.411152.088-01 ПО		РиМ 189.22, РиМ 189.22-01
	PM18923 ВНКЛ.411152.088-02 ПО		РиМ 189.23, РиМ 189.23-01
	PM18924 ВНКЛ.411152.088-03 ПО		РиМ 189.24, РиМ 189.24-01
	PM18925 ВНКЛ.411152.088-04 ПО		РиМ 189.25
	PM18926 ВНКЛ.411152.088-05 ПО		РиМ 189.26
	PM18927 ВНКЛ.411152.088-06 ПО		РиМ 189.27
	PM18928 ВНКЛ.411152.088-07 ПО		РиМ 189.28
с v 4.00 и выше	PM18921 ВНКЛ.411152.088 ПО	16 81 2C 43 D5 E9 C3 E2 89 34 65 75 62 3A 11 95	РиМ 189.21, РиМ 189.23, РиМ 189.25, РиМ 189.27
	PM18922 ВНКЛ.411152.088-01 ПО	5A 50 99 ED 95 EE D1 F9 F8 BF EF B7 15 8F 20 67	РиМ 189.22, РиМ 189.24, РиМ 189.26, РиМ 189.28

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Класс точности:	
- при измерении активной энергии	1
- при измерении реактивной энергии	1
Базовый ток, А	5
Максимальный ток, А	100
Номинальное напряжение, В	230
Номинальная частота, Гц	50
Установленный диапазон напряжений, В	от 198 до 253
Расширенный диапазон напряжений, В	от 140 до 280
Предельный диапазон напряжений, В	от 0 до 400
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной мощности ²⁾ , %	
0,05I ₆ ≤I<0,10I ₆ , cosφ=1,00	±1,5
0,10I ₆ ≤I≤I _{макс} , cosφ=1,00	±1,0
0,10I ₆ ≤I<0,20I ₆ , cosφ =0,50 инд	±1,5
0,10I ₆ ≤I<0,20I ₆ , cosφ=0,80 емк	±1,5
0,20I ₆ ≤I≤I _{макс} , cosφ=0,50 инд	±1,0
0,20I ₆ ≤I≤I _{макс} , cosφ=0,80 емк	±1,0

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной мощности ²⁾ , %	
$0,05I_6 \leq I < 0,10I_6, \sin\varphi = 1,00$	$\pm 1,5$
$0,10I_6 \leq I \leq I_{\max}, \sin\varphi = 1,00$	$\pm 1,0$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6, \sin\varphi = 0,50$ (инд, емк)	$\pm 1,5$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \sin\varphi = 0,50$ (инд, емк)	$\pm 1,0$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \sin\varphi = 0,25$ (инд, емк)	$\pm 1,5$
Полная потребляемая мощность в цепи тока, В·А	0,1
Полная потребляемая мощность в цепи напряжения, В·А	10
Активная потребляемая мощность в цепи напряжения, Вт	1,5
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной энергии ^{2),3)} , %	
$0,05I_6 \leq I < 0,10I_6, \cos\varphi = 1,00$	$\pm 1,5$
$0,10I_6 \leq I \leq I_{\max}, \cos\varphi = 1,00$	$\pm 1,0$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6, \cos\varphi = 0,50$ инд	$\pm 1,5$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6, \cos\varphi = 0,80$ емк	$\pm 1,5$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \cos\varphi = 0,50$ инд	$\pm 1,0$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \cos\varphi = 0,80$ емк	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной энергии ^{2),3)} , %	
$0,05I_6 \leq I < 0,10I_6, \sin\varphi = 1,00$	$\pm 1,5$
$0,10I_6 \leq I \leq I_{\max}, \sin\varphi = 1,00$	$\pm 1,0$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6, \sin\varphi = 0,50$ (инд, емк)	$\pm 1,5$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \sin\varphi = 0,50$ (инд, емк)	$\pm 1,0$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \sin\varphi = 0,25$ (инд, емк)	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении полной мощности ²⁾ , %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении коэффициента мощности $\cos \varphi$ ^{2),4)} , %	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg} \varphi$ ²⁾ , %, в диапазоне	
$0,2I_6 \leq I < 1,0I_6$	$\pm 2,5$
$1,0I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 2,0$
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 ⁴⁾ , %	
$0,05I_6 \leq I < 0,10I_6, \cos\varphi = 1,00$	$\pm 1,5$
$0,10I_6 \leq I \leq I_{\max}, \cos\varphi = 1,00$	$\pm 1,0$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6, \cos\varphi = 0,50$ инд	$\pm 1,5$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6, \cos\varphi = 0,80$ емк	$\pm 1,5$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \cos\varphi = 0,50$ инд	$\pm 1,0$
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\max}, \cos\varphi = 0,80$ емк	$\pm 1,0$

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока фазного провода δI_ϕ , %, в диапазоне $0,1I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока нулевого провода δI_n ¹⁾ , %, в диапазоне $0,1I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения фазного напряжения, %, в диапазоне от 140 до 280 В	$\pm 0,5$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне ^{2),3)} , % $0,86U_n \leq U \leq 1,10U_n, \cos\phi=1,00$ $0,86U_n \leq U \leq 1,10U_n, \cos\phi=0,50$ инд	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$
Продолжение таблицы 2 Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне ^{2),3)} , % $0,86U_n \leq U \leq 1,10U_n, \sin\phi=1,00$ $0,86U_n \leq U \leq 1,10U_n, \sin\phi=0,50$ инд	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне ^{2),3)} , % от 140 до 280 В, $\cos\phi=1,00$ от 140 до 280 В, $\cos\phi=0,50$ инд	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне ^{2),3)} , % от 140 до 280 В, $\sin\phi=1,00$ от 140 до 280 В, $\sin\phi=0,50$ инд	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении установившегося отклонения напряжения основной частоты δU_y , %, в диапазоне значений от - 30 до 20 %	$\pm 0,5$
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 абсолютной погрешности при измерении отклонения частоты Δf , Гц, в диапазоне от - 7,5 до 7,5 Гц	$\pm 0,030$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети Δf , Гц, в диапазоне значений от 42,5 до 57,5 Гц	$\pm 0,030$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры внутри корпуса счетчика ⁴⁾ , °C, в диапазоне температур от - 45 до + 85 °C	± 5

Продолжение таблицы 2

1	2
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/К cosφ=1,00 cosφ=0,50 инд cosφ=0,80 емк	±0,05 ±0,07 ±0,07
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии, %/К sin φ = 1,00 sin φ = 0,50 инд sin φ = 0,50 емк sin φ = 0,25 инд sin φ = 0,25 емк	±0,05 ±0,07 ±0,07 ±0,07 ±0,07
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в линии ^{2),4)} , %, в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	±1,0
Суточный ход (точность хода ЧРВ) при нормальных условиях в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС, с/сут, не более	±0,5
Срок энергетической автономности хода ЧРВ - без резервного элемента питания ЧРВ, ч, не менее	60
- с резервным элементом питания ЧРВ, лет, не менее	16
Стартовый ток: - при измерении активной энергии, мА - при измерении реактивной энергии, мА	20 20
Постоянная счетчика, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	4000
Количество тарифов	8
Наличие УКН	есть для счетчиков РиМ 189.22, РиМ 189.22-01, РиМ 189.24, РиМ 189.24-01, РиМ 189.26, РиМ 189.28
Наличие ГНСС	есть для счетчиков РиМ 189.23, РиМ 189.23-01, РиМ 189.24, РиМ 189.24-01, РиМ 189.27, РиМ 189.28

Окончание таблицы 2

1	2
Наличие отсека для коммуникатора	есть для счетчиков РиМ 189.21, РиМ 189.22, РиМ 189.23, РиМ 189.24, РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28 в корпусе «тип III» и для счетчиков в корпусе «тип IV»
Возможность замены резервного элемента питания ЧРВ без нарушения знака поверки	есть для счетчиков в корпусе «тип IV»
Измерение тока в нулевом проводе	есть для счетчиков РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28
Время сохранения данных, лет	40
Время начального запуска, с	5
Габаритные размеры, (высота x ширина x длина) мм, не более - в корпусе «тип I» - в корпусе «тип III» - в корпусе «тип IV»	200x130x90 200x130x150 250x180x100
Масса, кг, не более	1,00
Условия эксплуатации Установленный рабочий диапазон: -температура окружающей среды, °C -относительная влажность, %, при +35 (25) °C -атмосферное давление, кПа Предельный рабочий диапазон температур, °C	от -45 до +60 95 (100) от 70 до 106,7 от -45 до +70
Средняя наработка на отказ, ч	220 000
Средний срок службы Тсл, лет	30
Условия эксплуатации счетчиков	У1** по ГОСТ 15150-69
Нормальные условия измерений -температура окружающей среды, °C -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 21 до 25 от 30 до 80 от 70 до 106,7
1) Для счетчиков РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28.	
2) Для счетчиков РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28. В случае превышения тока в нулевом проводе над током в фазном проводе режим измерения параметров программируется на учет по нулевому проводу.	
3) Расположение квадрантов согласно геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23.	
4) Для технического учета.	

Таблица 3 – Перечень измеряемых величин и цена единиц разрядов измеряемых величин

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы
		старшего/младшего разряда
Активная энергия	кВт·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Реактивная энергия	квар·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Удельная энергия потерь в цепи тока ¹⁾	кА ² ·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	$10^1 / 10^{-3}$
Коэффициент реактивной мощности цепи $\text{tg } \varphi$ ¹⁾	безразм.	$10^3 / 10^{-3}$
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	безразм.	$10^0 / 10^{-3}$
Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы
		старшего/младшего разряда
Температура внутри корпуса счетчика	°C	$10^1 / 10^{-2}$

¹⁾ На дисплей дистанционный (ДД) не выводится.

²⁾ При выводе на ДД 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 наносится печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный серии РиМ 189 (одно из исполнений) в упаковке	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Дисплей дистанционный РиМ 040 ¹⁾	-	
Комплект монтажных частей ¹⁾	-	1 комп.
Коммуникатор ^{1), 2)}		
Сервисное ПО ^{1), 3)}		
Руководство по эксплуатации ³⁾	ВНКЛ.411152.051-02 РЭ	1 экз.
Методика поверки ³⁾	ВНКЛ.411152.088 ДИ	1 экз.

Окончание таблицы 4

1	2	3
Терминал мобильный РиМ 099.01 ¹⁾	ВНКЛ.426487.030	-
Руководство по монтажу счетчиков на опору ВЛ ³⁾	ВНКЛ.410106.007 Д	1 экз.
Устройство проверки ИСК ^{1), 2), 3)}	ВНКЛ.411724.281-03	
Электрический испытательный выход ¹⁾	ВНКЛ.426476.022	
Контактирующее устройство ЭИВ-01 ¹⁾	ВНКЛ.426459.159	

¹⁾ Поставляется по отдельному заказу для организаций, производящих ремонт, эксплуатацию, поверку и монтаж счетчиков.

²⁾ Только для счетчиков РиМ 189.21, РиМ 189.22, РиМ 189.23, РиМ 189.24, РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28.

³⁾ Поставляется по отдельному запросу в электронном виде.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ВНКЛ.411152.051-02 РЭ «Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные серии РиМ 189, РиМ 189.21, РиМ 189.22, РиМ 189.23, РиМ 189.24, РиМ 189.21-01, РиМ 189.22-01, РиМ 189.23-01, РиМ 189.24-01, РиМ 189.25, РиМ 189.26, РиМ 189.27, РиМ 189.28. Руководство по эксплуатации» разделы 2, 3.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии однофазным многофункциональным сериям РиМ 189

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 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.

ТУ 4228-062-11821941-2013 Счетчики электрической энергии однофазные серии РиМ 189. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Радио и Микроэлектроника» (АО «РиМ»)
Адрес: 630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 60/1, офис 307
ИНН: 5408110390

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: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Испытательный центр (в части вносимых изменений)

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

Адрес: 634012, Россия, г. Томск, ул. Косарева, 17-а

Телефон: (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, голосовой портал (3822) 71-37-17

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.