

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» февраля 2025 г. № 301

Регистрационный № 94654-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии РиМ Х89.4

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии РиМ Х89.4 (далее – счетчики) предназначены для измерений: активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления; мощности (активной, реактивной, полной); среднеквадратического значения тока и напряжения; частоты сети, коэффициента активной мощности $\cos \varphi$, коэффициента реактивной мощности $\tan \varphi$, удельной энергии потерь.

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

- отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения;
- отклонение частоты Δf ;
- длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{П}}$;
- длительность перенапряжения $\Delta t_{\text{ПЕР}}$;
- глубину провала напряжения $\delta U_{\text{П}}$;
- величина перенапряжения $\Delta U_{\text{ПЕР}}$.

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, вычисляются в микросхеме счетчика по измеренным значениям тока, напряжения и частоты сети.

Счетчики выпускаются в следующих исполнениях:

- счетчики электрической энергии однофазные РиМ 189.46, РиМ 189.48 – счетчики непосредственного включения, предназначенные для подключения к однофазным двухпроводным электрическим цепям переменного тока промышленной частоты;
- счетчики электрической энергии трехфазные РиМ 489.46, РиМ 489.48 – счетчики непосредственного включения, предназначенные для подключения к трехфазным четырехпроводным электрическим цепям переменного тока промышленной частоты.

Конструкция счетчиков выполнена в едином корпусе с несколькими отсеками, в которых размещены электронный блок счетчика, измерительные преобразователи тока, устройство коммутации нагрузки (далее – УКН). Предусмотрен отсек для размещения сменного модуля связи (далее – МС), предназначенного для реализации обмена с внешними устройствами автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления (далее – АС) по интерфейсам PLC, RF, GSM, Ethernet и др. В этом же отсеке расположен батарейный отсек элемента питания.

Счетчики, в зависимости от варианта исполнения оснащены: приемником сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС); гальванически развязанными резидентными интерфейсами (RF433, RF868, оптопортом и МС).

Общий вид счетчиков с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 1 и 2. Заводской номер в цифровом формате наносится на лицевую сторону счетчика лазерной гравировкой или иным способом устойчивым к атмосферным воздействиям. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки. Конструкция счетчиков предусматривает установку контрольных пломб сетевой (энергоснабжающей, обслуживающей) организации в целях ограничения доступа в отсек с зажимной колодкой и отсек сменного модуля связи. Обозначение мест ограничения доступа представлено на рисунке 3.

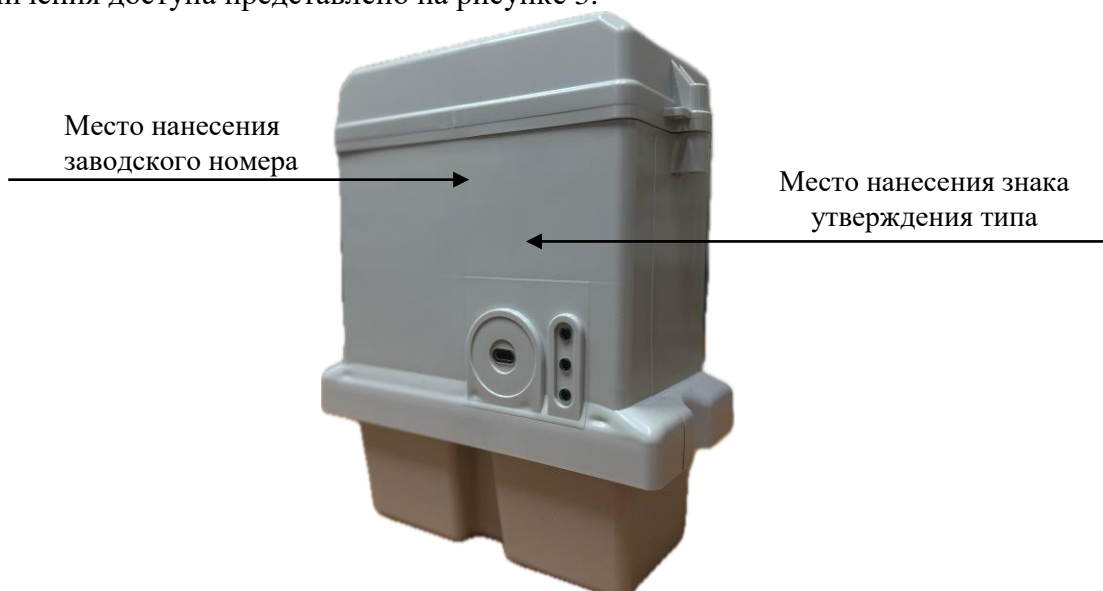


Рисунок 1 – Общий вид счетчика с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 2 – Вид счетчика
а) РИМ 189.4X и б) РИМ 489.4X

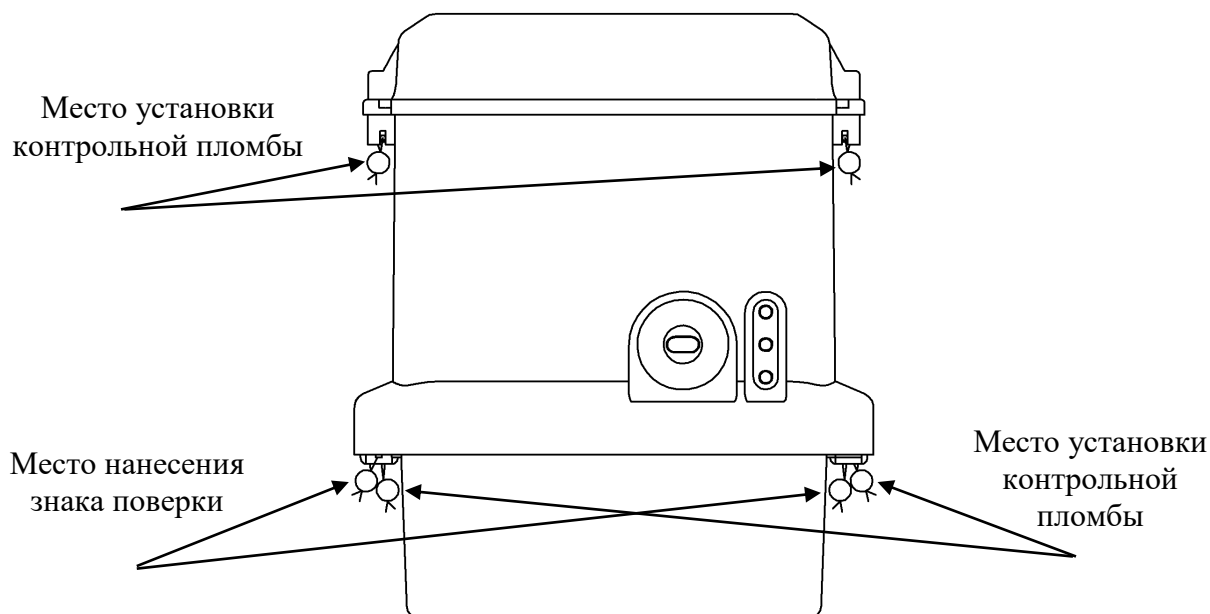


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки на счетчиках

Программное обеспечение

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

Встроенное ПО счётчиков РИМ Х89.4 разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Исполнения счетчиков	РИМ 189.46, РИМ 189.48	РИМ 489.46, РИМ 489.48
Идентификационное наименование программного обеспечения	PM18946 ВНКЛ.411152.160 ПО	PM48946 ВНКЛ.411152.162 ПО
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	v1.xx и выше	
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	56 8C B7 95 BC A5 9B 3D 05 E0 18 60 63 DF 0F 2B	2C 77 4D 6E 4E 97 91 4A EA 70 CB D0 26 66 E8 BC
Диапазон адресов расположения программного обеспечения в постоянном запоминающем устройстве контроллера счётчика	с 0x0807C000 по 0x0807FFFF	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Исполнения счетчиков	
	РиМ 189.46 РиМ 189.48	РиМ 489.46 РиМ 489.48
	Значение	
Класс точности при измерении активной энергии	1	
Класс точности при измерении реактивной энергии	1	
Базовый ток, А	5	
Максимальный ток, А	100	
Номинальное напряжение, В	230	3х230/400
Номинальная частота, Гц	50	
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной энергии, % $0,05I_b \leq I < 0,10I_b, \cos \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \cos \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I < 0,20I_b, \cos \varphi = 0,50$ инд. $0,10I_b \leq I < 0,20I_b, \cos \varphi = 0,80$ емк. $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \cos \varphi = 0,50$ инд. $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \cos \varphi = 0,80$ емк.	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$	
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной энергии, % $0,05I_b \leq I < 0,10I_b, \sin \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I < 0,20I_b, \sin \varphi = 0,50$ (инд., емк.) $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \sin \varphi = 0,50$ (инд., емк.) $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \sin \varphi = 0,25$ (инд., емк.)	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$	
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной мощности	соответствует классу точности при измерении активной энергии	
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной мощности	соответствует 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, % $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5$	
Пределы основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента активной мощности $\cos \varphi$ в диапазоне от 0,5 до 1: $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05$	
Пределы основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента реактивной мощности $\tan \varphi$ в диапазоне от 0 до 1,75 $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05$	

Наименование характеристики	Исполнения счетчиков	
	РиМ 189.46 РиМ 189.48	РиМ 489.46 РиМ 489.48
	Значение	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока δI_{ϕ} , % $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 0,5$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока нулевого провода δI_N , % $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 0,5$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, % $0,6 U_N \leq U \leq 1,2 U_N$	$\pm 0,5$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений линейных (межфазных) напряжений, % $0,6 U_L \leq U \leq 1,2 U_L$	-	$\pm 0,5$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$	
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$	
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении активной энергии	
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии	
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,6 U_N \leq U \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$	

Наименование характеристики	Исполнения счетчиков	
	РиМ 189.46 РиМ 189.48	РиМ 489.46 РиМ 489.48
	Значение	
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H, \sin \phi = 1,00$ $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H, \sin \phi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$	
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H, \cos \phi = 1,00$ $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H, \cos \phi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении активной энергии	
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H, \sin \phi = 1,00$ $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H, \sin \phi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии	
Погрешность измерения длительности провала напряжения Δt_P в диапазоне значений от 0,04 до 60 с, период сетевого напряжения	± 1	
Погрешность измерения длительности перенапряжения $\Delta t_{\text{ПЕР}}$ в диапазоне значений от 0,04 до 60 с, период сетевого напряжения	± 1	
Погрешность измерения глубины провала напряжения δU_P в диапазоне значений от минус 10 до минус 70 %, %	± 1	
Погрешность измерения величины перенапряжения $\Delta U_{\text{ПЕР}}$ в диапазоне значений от $U_{\text{НОМ}}$ до $1,75 U_{\text{НОМ}}$, %	± 1	
Допускаемая относительная погрешность при измерении напряжений прямой U_1 , обратной U_2 и нулевой U_0 последовательностей в установленном диапазоне напряжений, % $0,6 U_H \leq U_H \leq 1,2 U_H$	-	$\pm 0,5$
Допускаемая абсолютная погрешность при измерении коэффициентов несимметрии напряжения по обратной $K_{2(U)}$ и по нулевой $K_{0(U)}$ последовательностям в диапазоне значений коэффициентов несимметрии от 0 до 10 %, %	-	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, % в диапазоне значений от минус 30 до плюс 20 %	$\pm 0,5$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонения частоты сети Δf , Гц, в диапазоне отклонения от минус 7,5 до плюс 7,5 Гц	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети Δf , Гц, в диапазоне значений от 42,5 до 57,5 Гц	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$

Наименование характеристики	Исполнения счетчиков	
	РиМ 189.46 РиМ 189.48	РиМ 489.46 РиМ 489.48
	Значение	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры внутри корпуса счетчика, °С, в диапазоне температур от минус 45 °С до плюс 70 °С	± 5	
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/К cos φ = 1,00 cos φ = 0,50 инд. cos φ =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., емк.)	±0,05 ±0,07	
Средний температурный коэффициент при измерении активной мощности, %/К cos φ = 1,00 cos φ = 0,50 инд. cos φ =0,80 емк.	соответствует классу точности при измерении активной энергии	
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной мощности, %/К sin φ = 1,00 sin φ = 0,50 (инд., емк.)	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии	
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока, % 0,05 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	±1,0	
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь холостого хода в силовых трансформаторах, % 0,6 U _н ≤ U _н ≤ 1,2 U _н	-	±1,0
Суточный ход (точность хода ЧРВ) при нормальных условиях в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС ¹⁾ , с/сут, не более	±0,5	
Температурный коэффициент суточного хода (точность хода ЧРВ) в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС ¹⁾ , с/°С/сут, не более	±0,05	
¹⁾ Только для счетчиков РиМ 189.48, РиМ 489.48		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Исполнения счетчиков	
	РиМ 189.46, РиМ 189.48	РиМ 489.46, РиМ 489.48
	Значения	
Установленный диапазон напряжений, В	от 161 до 276	
Расширенный диапазон напряжений, В	от 138 до 276	
Предельный диапазон напряжений, В	от 0 до 400	
Полная потребляемая мощность по каждой цепи тока, В·А, не более	0,1	
Полная потребляемая мощность по каждой цепи напряжения, В·А, не более	10	
Активная потребляемая мощность по каждой цепи напряжения (без учета МС), Вт, не более	2	
Срок энергетической автономности хода ЧРВ		
- без резервного элемента питания ЧРВ, ч, не менее	60	
- с резервным элементом питания ЧРВ, лет, не менее	16	
Количество тарифов	8	
Наличие УКН	есть	
Наличие ГНСС	есть ¹⁾	
Время сохранения данных, лет, не менее	40	
Габаритные размеры, мм, не более: высота×ширина×длина	225×100×190	
Масса, кг, не более	2	
Стартовый ток при измерении:		
- активной энергии, мА	20	
- реактивной энергии, мА	20	
Постоянная счетчика, имп./((кВт·ч) [имп./((квар·ч)]	4000	
Время начального запуска, с, не более	5	
Нормальные условия применения		
-температура окружающей среды, °С	23 ± 2	
-относительная влажность, %	от 30 до 80	
-атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7	
Условия эксплуатации		
Установленный рабочий диапазон:		
-температура окружающей среды, °С	от -45 до +60	
-относительная влажность, %, при +35 (25) °С	95 (100)	
-атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7	
Предельный рабочий диапазон температур, °С	от -45 до +70	
Степень защиты корпуса	IP54 по ГОСТ 14254	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	300 000	280 000
Средний срок службы Тсл, лет, не менее	32	
Условия эксплуатации счетчиков	У1 по ГОСТ 15150-69	
¹⁾ Только для счетчиков РиМ 189.48, РиМ 489.48		

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

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда
		РиМ 189.46, РиМ 189.48, РиМ 489.46, РиМ 489.48
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	$10^2 / 10^{-3}$
Абсолютный небаланс токов в фазных и нулевом проводах	А	$10^2 / 10^{-3}$
Относительный небаланс токов в фазных и нулевом проводах	%	$10^2 / 10^{-2}$
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	$10^2 / 10^{-2}$
Частота сети	Гц	$10^1 / 10^{-3}$
Удельная энергия потерь в цепях тока	кА ² ·ч	$10^5 / 10^{-2}$
Удельная энергия потерь холостого хода в силовых трансформаторах	кВ ² ·ч	$10^7 / 10^{-2}$
Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ	безразм.	$10^3 / 10^{-3}$
Коэффициент мощности cos φ	безразм.	$10^0 / 10^{-3}$
Длительность провалов/перенапряжений	с	$10^1 / 10^{-2}$
Глубина провала/величина перенапряжения	%	$10^2 / 10^{-2}$
Величина перенапряжения	В	$10^2 / 10^{-2}$
Температура внутри корпуса счетчика	°С	$10^1 / 10^{-2}$
Напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей	В	$10^2 / 10^{-2}$
Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	%	$10^2 / 10^{-2}$

Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика следующим способом - печатью краской с ультрафиолетовым отверждением, лазерной гравировкой или иным способом устойчивым к атмосферным воздействиям. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение Знака наносится печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии РиМ Х89.4 (в зависимости от исполнения) в упаковке (транспортной таре)	Счетчики электрической энергии однофазные РиМ 189.46, РиМ 189.48; Счетчики электрической энергии трехфазные РиМ 489.46, РиМ 489.48.	1 шт.
Паспорт (в зависимости от исполнения)	ВНKL.411152.160 ПС ВНKL.411152.162 ПС	1 экз.
Дисплей дистанционный ¹⁾	-	-
Комплект монтажных частей ¹⁾	-	-
Сменный модуль связи ¹⁾	-	-
Сервисное ПО ²⁾	-	-
Руководство по эксплуатации ²⁾	ВНKL.411152.160 РЭ	1 экз.
Руководство по монтажу счетчиков на опору ВЛ ²⁾	ВНKL.410106.007 Д	
¹⁾ Счетчики по требованию заказчика могут комплектоваться: дисплеем дистанционным; сменным модулем связи; комплектом монтажных частей.		
²⁾ Поставляется по требованию в электронном виде или доступно на сайте www.ao-rim.ru .		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах ВНКЛ.411152.160 РЭ в разделе 2 «Описание и работа счетчиков».

Нормативные и технические 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;

ТУ 26.51.63–122–11821941–2024 Счетчики электрической энергии РиМ Х89.4. Технические условия.

Правообладатель

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

ИНН: 5408110390

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

Изготовитель

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

ИНН: 5408110390

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

Адрес места осуществления деятельности: 630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 60/1

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, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

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

