

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» мая 2022 г. № 1175

Регистрационный № 85575-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы учета электроэнергии интеллектуальные РиМ 384

Назначение средства измерений

Приборы учета электроэнергии интеллектуальные РиМ 384 (далее - ИПУЭ) являются многофункциональными приборами и предназначены для измерений: активной и реактивной электрической энергии, а также активной, реактивной и полной мощности, линейных напряжений, фазных токов, частоты сети, удельной энергии потерь в цепях тока, тока прямой и обратной последовательности, коэффициента несимметрии тока обратной последовательности, коэффициента реактивной мощности $\text{tg } \varphi$, коэффициента мощности $\cos \varphi$ в трехфазных трехпроводных электрических сетях переменного тока промышленной частоты с изолированной нейтралью напряжением 6/10 кВ (в зависимости от исполнения).

ИПУЭ измеряют показатели качества электрической энергии:

- длительность провала напряжения;
- остаточное напряжение провала напряжения;
- глубина провала напряжения;
- длительность перенапряжения;
- максимальное значение перенапряжения;
- коэффициент перенапряжения;
- коэффициент несимметрии напряжения обратной последовательности;
- положительное и отрицательное отклонения напряжения;
- отклонение частоты.

Описание средства измерений

ИПУЭ состоят из двух однофазных четырехквadrантных датчиков измерения активной и реактивной энергии РиМ 384.03 или РиМ 384.04 (далее - ДИЭ), включенных по схеме Арона. Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23.

Принцип действия ИПУЭ основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов токов и напряжений при помощи микроконтроллера со встроенными аналогово-цифровыми преобразователями. Остальные параметры, измеряемые ИПУЭ, рассчитываются микроконтроллером по измеренным значениям тока, напряжения и угла между ними.

Каждый ДИЭ состоит из измерительного модуля и защитного блока, соединенных изолированным высоковольтным проводом. В измерительном модуле размещены: измеритель, источник питания, интерфейсы и высоковольтный узел. В защитном блоке размещен защитный резистор, ограничивающий ток через элементы высоковольтного узла. Измерительный модуль помещен в корпус внешний.

ИПУЭ выпускаются в следующих модификациях (исполнениях): РИМ 384.03/2 (состоит из двух ДИЭ РИМ 384.03), РИМ 384.04/2 (состоит из двух ДИЭ РИМ 384.04), которые отличаются номинальным напряжением.

Маркировка наносится на корпус каждого ДИЭ и содержит следующие сведения:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) условное обозначение ДИЭ, знак утверждения типа.
- в) единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (по Положению о едином знаке обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза);
- г) заводской номер ДИЭ по системе нумерации предприятия-изготовителя и год изготовления;
- д) номинальное напряжение по п. 5.12.1 е) форма 1) ГОСТ 31818.11;
- е) номинальный и максимальный токи;
- ж) номинальная частота в герцах;
- и) постоянная ИПУЭ (ДИЭ);
- к) обозначение класса точности ИПУЭ (ДИЭ) при измерении активной и реактивной энергии (по ГОСТ 8.401);
- л) условное обозначение измеряемой энергии ($\text{kW}\cdot\text{h}$, $\text{kvar}\cdot\text{h}$);
- м) обозначение нормативного документа - ГОСТ 31818.11;
- н) на корпусе ДИЭ нанесен знак «Внимание, опасность» по ГОСТ 12.2.091-2012.

Условное обозначение типа ИПУЭ указывается в технических условиях и в эксплуатационной документации.

Общий вид ДИЭ представлен на рисунках 1, 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака проверки представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид ДИЭ в корпусе внешнем тип II



Рисунок 2 – Общий вид ДИЭ без корпуса внешнего

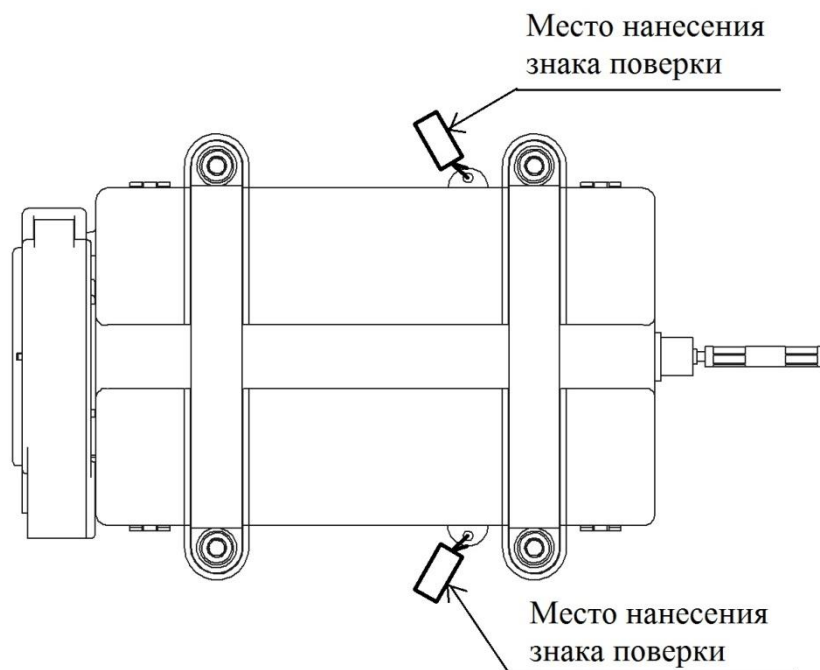


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки на ДИЭ

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция ИПУЭ (ДИЭ) исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ИПУЭ и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | PM384 ВНКЛ.411152.048 - 02 ПО [для РИМ 384.03/2 (РИМ 384.03)] PM384 ВНКЛ.411152.048 - 03 ПО [для РИМ 384.04/2 (РИМ 384.04)] |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v 3.02 |
| Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (MD5) | BC 34 8E F7 09 27 3B 2F 2B DA 7A 72 5A CF 0D A9 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2– Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | |
|--|--|------------|
| | РИМ 384.03 | РИМ 384.04 |
| 1 | 2 | 3 |
| Номинальный ток, А | 20 | |
| Максимальный ток, А | 200 | |
| Номинальное напряжение, кВ | 6 | 10 |
| Установленный диапазон напряжений, кВ | от 5,4 до 6,6 | от 9 до 11 |
| Расширенный диапазон напряжений, кВ | от 4,8 до 7,2 | от 8 до 12 |
| Номинальная частота, Гц | 50 | |
| Класс точности: при измерении активной энергии (по ГОСТ 31819.22-2012) при измерении реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012) | 0,5S 1 | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии и мощности, максимальной средней активной мощности на программируемом интервале Ринт макс, максимальной средней активной мощности на расчетный день и час Ррдч, % 0,01I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ} , cos φ = 1,00 0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} , cos φ = 1,00 0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,10I _{НОМ} , cos φ = 0,50 инд. 0,10I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} , cos φ = 0,50 инд. 0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,10I _{НОМ} , cos φ = 0,80 емк. 0,10I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} , cos φ = 0,80 емк. | ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±0,6 ±1,0 ±0,6 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии и мощности, %</p> <p>$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10I_{\text{НОМ}}, \sin \varphi = 0,50$ инд. $0,10I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}, \sin \varphi = 0,50$ инд. $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10I_{\text{НОМ}}, \sin \varphi = 0,50$ емк. $0,10I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}, \sin \varphi = 0,50$ емк. $0,10I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}, \sin \varphi = 0,25$ инд. $0,10I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}, \sin \varphi = 0,25$ емк.</p> | | <p>±1,5 ±1,0 ±1,5 ±1,0 ±1,5 ±1,0 ±1,5 ±1,5</p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, %</p> | | ±1,5 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$, в диапазоне токов (в диапазоне измеряемых значений $\cos \varphi$):</p> <p>$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ (от 0,25 до 1)</p> | | ±0,01 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg } \varphi$, в диапазоне токов (в диапазоне измеряемых значений $\text{tg } \varphi$):</p> <p>$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ (от 0 до 1)</p> | | ±0,01 |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока δI в диапазоне, %</p> <p>$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$</p> | | ±1,0 ±0,5 |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейных напряжений в расширенном диапазоне напряжений, %</p> | | ±0,5 |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии и мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, %</p> <p>$0,9U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,1U_{\text{НОМ}}, \cos \varphi = 1,00$ $0,9U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,1U_{\text{НОМ}}, \cos \varphi = 0,50$ инд.</p> | | ±0,2 ±0,4 |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии и мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, %</p> <p>$0,9U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,1U_{\text{НОМ}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,9U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,1U_{\text{НОМ}}, \sin \varphi = 0,50$ инд.</p> | | ±0,7 ±1,0 |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии и мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, %</p> <p>$0,80U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2U_{\text{НОМ}}, \cos \varphi = 1,00$ $0,80U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2U_{\text{НОМ}}, \cos \varphi = 0,50$ инд.</p> | | ±0,6 ±1,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|------------------------|
| <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии и мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2U_{\text{ном}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2U_{\text{ном}}, \sin \varphi = 0,50$ инд.</p> | | <p>±2,1 ±3,0</p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения в диапазоне значений от 40 до 120%, %</p> | | ±0,5 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сети, Гц в диапазоне значений частоты от 45 до 55 Гц</p> | | ±0,01 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты сети Δf, Гц в диапазоне отклонений частоты ± 5 Гц</p> | | ±0,01 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}$ в диапазоне значений от 1 до 60 с, с</p> | | ±0,02 |
| <p>Пределы допускаемой погрешности измерений остаточного напряжения провала напряжения $U_{\text{п}}$ приведенной к $U_{\text{ном}}$, в диапазоне значений от 40 до 100% от $U_{\text{ном}}$, %</p> | | ±1,0 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$ в диапазоне значений от 1 до 60 с, с</p> | | ±0,02 |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений максимального значения перенапряжения $U_{\text{пер}U}$, %</p> | | ±1,0 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$ в диапазоне значений от 10 до 90 %, %</p> | | ±1,0 |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений токов прямой I_1 и обратной I_2 последовательностей в диапазоне значений от $0,1I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$, %</p> | | ±0,5 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов несимметрии напряжения K_{2U} и токов K_{2I} по обратной последовательности в диапазоне значений коэффициентов несимметрии от 1 до 5 %, %</p> | | ±0,3 |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента перенапряжения в диапазоне значений коэффициента от 1 до 30 %, %</p> | | ±1,0 |
| <p>Пределы допускаемого значения среднего температурного коэффициента при измерении активной энергии и мощности, %/К $\cos \varphi = 1,00$ $\cos \varphi = 0,50$ инд.</p> | | <p>±0,03 ±0,05</p> |

Окончание таблицы 2

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Пределы допускаемого значения среднего температурного коэффициента при измерении реактивной энергии и мощности, %/К $\sin \varphi=1,00$ $\sin \varphi=0,50$ инд. | | $\pm 0,05$ $\pm 0,07$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной энергии потерь в цепях тока, %, в диапазоне $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ | | $\pm 2,0$ |
| Пределы допускаемого значения суточного хода часов реального времени тарификатора ИПУЭ, с/сут | | $\pm 0,5$ |
| Стартовый ток: при измерении активной энергии, мА при измерении реактивной энергии, мА | | 20 40 |
| Постоянная ИПУЭ (ДИЭ): при измерении активной энергии, имп./кВт·ч при измерении реактивной энергии, имп./квар·ч | | 500 500 |
| Полная потребляемая мощность в цепи напряжения, не более, В·А, не более | | 45 |
| Активная потребляемая мощность в цепи напряжения, не более, Вт | | 6 |
| Количество тарифов | | 8 |
| Время сохранения данных, лет, не менее | | 40 |
| Время начального запуска, с, не более | | 5 |
| Габаритные размеры ИПУЭ (высота x ширина x длина x длина провода), мм, не более - в корпусе внешнем тип II | | 310 x150 x310 x1500 |
| Масса ИПУЭ, кг, не более | | 6,5 |
| Условия эксплуатации: Установленный рабочий диапазон: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность, %, при 25 (30) °С -атмосферное давление, кПа | | от -40 до +55 100 (95) от 70 до 106,7 |
| Средняя наработка на отказ, ч | | 180000 |
| Средний срок службы, лет | | 30 |
| Степень защиты оболочек от проникновения пыли и воды | | IP65 |
| Условия эксплуатации | | У1** по ГОСТ 15150-69 |
| 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 |
| <p>Примечания</p> <p>1 Измерения активной и реактивной энергии выполняется в четырех квадрантах. Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23.</p> <p>2 ИПУЭ измеряют показатели качества электроэнергии согласно ГОСТ 30804.4.30 класс S.</p> <p>3 Дополнительные погрешности измерений энергии, мощности, вызываемые изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведенным в 8.5 ГОСТ 31819.22 и 8.5 ГОСТ 31819.23, не более пределов дополнительных погрешностей для ИПУЭ соответствующего класса точности в соответствии с таблицей 6 ГОСТ 31819.22 и таблицей 8 ГОСТ 31819.23.</p> | | |

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

| Измеряемая величина | Основная единица | Цена единицы старшего/младшего разряда |
|--|--------------------|--|
| Активная энергия | кВт·ч | $10^7 / 10^{-3}$ |
| Реактивная энергия | квар·ч | $10^7 / 10^{-3}$ |
| Активная мощность | Вт | $10^6 / 10^0$ |
| Реактивная мощность | вар | $10^6 / 10^0$ |
| Полная мощность | В·А | $10^6 / 10^0$ |
| Фазный ток (среднеквадратическое значение) | А | $10^2 / 10^{-3}$ |
| Линейное напряжение (среднеквадратическое значение) | В | $10^4 / 10^0$ |
| Частота сети | Гц | $10^1 / 10^{-2}$ |
| Отклонение частоты | Гц | $10^1 / 10^{-2}$ |
| Удельная энергия потерь в цепях тока | кА ² ·ч | $10^7 / 10^{-3}$ |
| Коэффициент реактивной мощности tg φ | безразм. | $10^2 / 10^{-3}$ |
| Коэффициент мощности cos φ | безразм. | $10^0 / 10^{-3}$ |
| Длительность провалов/перенапряжений | с | $10^3 / 10^{-2}$ |
| Глубина провала напряжения | % | $10^1 / 10^{-1}$ |
| Остаточное напряжение провала напряжения | В | $10^4 / 10^0$ |
| Максимальное значение перенапряжения | В | $10^4 / 10^0$ |
| Коэффициент перенапряжения | % | $10^1 / 10^{-1}$ |
| Напряжение прямой (обратной) последовательности | В | $10^4 / 10^0$ |
| Ток прямой (обратной) последовательности | А | $10^2 / 10^{-3}$ |
| Коэффициенты несимметрии напряжения и тока по обратной последовательности | % | $10^1 / 10^{-2}$ |
| Положительное ΔU ₍₊₎ и отрицательное ΔU ₍₋₎ отклонения напряжения | В | $10^4 / 10^0$ |
| Положительное δU ₍₊₎ и отрицательное δU ₍₋₎ отклонения напряжения (относительно U _{ном}) | % | $10^1 / 10^{-2}$ |

Знак утверждения типа

наносится на корпус каждого ДИЭ методом печати краской с ультрафиолетовым отверждением или лазерной печатью. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение Знака утверждения типа наносится печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|---------------------|-------------|
| ДИЭ соответствующего исполнения (в упаковке) | - | 2 шт. |
| Корпус внешний тип II (антивандальный) | ВНКЛ.732184.364 | 2 шт. |
| Пломба пластиковая номерная | - | 4 шт. |
| Комплект монтажных частей ¹⁾ | - | 1 комплект |
| Паспорт на ИПУЭ | ВНКЛ.411152.048 ПС | 1 экз. |
| Паспорт на ДИЭ | ВНКЛ.411152.049 ПС | 2 экз. |
| Руководство по эксплуатации ²⁾ | ВНКЛ.411152.048 РЭ | 1 экз. |
| Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия ²⁾ | ВНКЛ. 411152.048 ИМ | 1 экз. |
| Терминал мобильный РиМ 099.01 XX-XX ^{3),4)} | ВНКЛ.426487.030 | 1 комплект |
| Сервисное ПО: Программа Setting_384 ^{2),5)} | - | 1 шт. |
| Дисплей дистанционный РиМ 040.03-XX ⁶⁾ | - | 1 шт. |
| Адаптер питания РиМ 000.10 | ВНКЛ. 411919.005 | 1 шт. |
| Коммуникатор РиМ 071.11 ³⁾ | ВНКЛ.426477.047 | 1 шт. |
| Устройство защиты от перенапряжения ^{3),7)} | - | 3 комплекта |
| ¹⁾ Состав комплекта монтажных частей указан в руководстве по эксплуатации ²⁾ Доступно на сайте www.ao-gim.ru ³⁾ Постается по отдельному заказу ⁴⁾ ИПУЭ могут комплектоваться терминалом мобильным РиМ 099.01 XX-XX, где XX – номер исполнения согласно руководству по эксплуатации на терминал мобильный ⁵⁾ Поставляется на CD в составе Терминала мобильного ⁶⁾ ИПУЭ комплектуются дисплеем дистанционным РиМ 040.03-XX, где XX номер исполнения дистанционного дисплея, согласно руководству по эксплуатации на дистанционный дисплей ⁷⁾ Тип УЗПН - 6(10) (ПО, ПШ и др.) определяется при заказе | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации ВНКЛ.411152.048 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам учета электроэнергии интеллектуальным РиМ 384

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии
 ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии
 Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц утвержденная приказом Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 года N 1436

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 – 061 – 11821941 – 2013 Приборы учета электроэнергии интеллектуальные

РиМ 384. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН: 5408110390

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

Телефон, факс: +7 (383) 219 53-13

Web-сайт: www.ao-rim.ru

E-mail: rim@zao-rim.ru

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, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

