

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» июля 2021 г. № 1464

Регистрационный № 55522-13

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Интеллектуальные приборы учета электроэнергии РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2

Назначение средства измерений

Интеллектуальные приборы учета электроэнергии РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2 (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 $\operatorname{tg} \varphi$, коэффициента мощности $\cos \varphi$ в трехфазных трехпроводных электрических сетях переменного тока промышленной частоты с изолированной нейтралью напряжением 6 или 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 384.01 или РиМ 384.02 (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 (тип I или тип II).

ИПУЭ выпускаются в следующих модификациях (исполнениях): РИМ 384.01/2 (состоит из двух ДИЭ РИМ 384.01), РИМ 384.02/2 (состоит из двух ДИЭ РИМ 384.02), 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 (по ПР 50.2.107).

Примечание - Согласно п. 4.16 ГОСТ 22261 условное обозначение типа ИПУЭ указывается в технических условиях и в эксплуатационной документации.

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 в соответствии с п. 5.12.1 е) форма 1) ГОСТ 31818.11;

е) номинальный и максимальный токи;

ж) номинальная частота в герцах;

з) постоянная ИПУЭ (ДИЭ);

и) обозначение класса точности ИПУЭ (ДИЭ) при измерении активной и реактивной энергии (по ГОСТ 8.401);

к) условное обозначение измеряемой энергии (kW·h, kvar·h);

л) обозначение нормативного документа - ГОСТ 31818.11;

м) штриховой код, содержащий код регистрационного кода типа ДИЭ, заводского номера и года изготовления. Штриховой код в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 16390;

н) на корпусе ДИЭ должен быть нанесен знак «Внимание, опасность» по ГОСТ 12.2.091-2012;

о) страна изготовления.

Общий вид ДИЭ представлен на рисунках 1, 2, 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлена на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид ДИЭ в корпусе внешнем тип I



Рисунок 2 – Общий вид ДИЭ в корпусе внешнем тип II



Рисунок 3 – Общий вид ДИЭ без корпуса внешнего

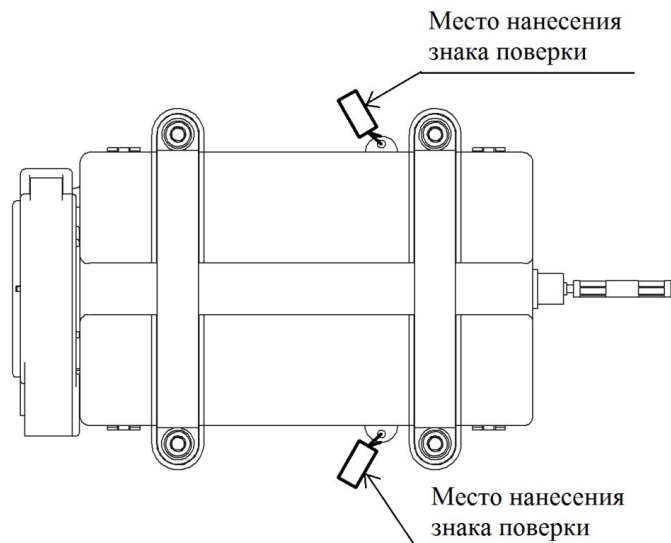


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки на ДИЭ

Программное обеспечение

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

Конструкция ИПУЭ и 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 ПО [для РИМ 384.01/2 (РИМ 384.01)] PM384 ВНКЛ.411152.048-01 ПО [для РИМ 384.02/2 (РИМ 384.02)]
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 3.01 и ниже	v 3.02 и выше
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 384.01/2 (РИМ 384.01)	РИМ 384.02/2 (РИМ 384.02)
1	2	3
Номинальный ток, А	20	
Максимальный ток, А	100	
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Установленный диапазон напряжений, кВ	от 5,4 до 6,6	от 9 до 11

Продолжение таблицы 2

1	2	3
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 ¹⁾ и мощности, максимальной средней активной мощности на программируемом интервале Ринт макс, максимальной средней активной мощности на расчетный день и час Ррдч, % 0,01I _н ≤ I < 0,05I _н , cos φ = 1,00 0,05I _н ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ = 1,00 0,02I _н ≤ I < 0,10I _н , cos φ = 0,50 инд. 0,10I _н ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ = 0,50 инд. 0,02I _н ≤ I < 0,10I _н , cos φ = 0,80 емк. 0,10I _н ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ = 0,80 емк.	±1,0 ±0,5 ±1,0 ±0,6 ±1,0 ±0,6	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии ¹⁾ и мощности, % 0,02I _н ≤ I < 0,05I _н , sin φ = 1,00 0,05I _н ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 1,00 0,05I _н ≤ I < 0,10I _н , sin φ = 0,50 инд. 0,10I _н ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 0,50 инд. 0,05I _н ≤ I < 0,10I _н , sin φ = 0,50 емк. 0,10I _н ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 0,50 емк. 0,10I _н ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 0,25 инд. 0,10I _н ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ = 0,25 емк.	±1,5 ±1,0 ±1,5 ±1,0 ±1,5 ±1,0 ±1,5 ±1,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, %	±1,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности cos φ, в диапазоне токов (в диапазоне измеряемых значений cos φ): 0,05I _н ≤ I ≤ I _{макс} (от 0,25 до 1)	±0,01	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности tg φ, в диапазоне токов (в диапазоне измеряемых значений tg φ): 0,05I _н ≤ I ≤ I _{макс} (от 0 до 1)	±0,01	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока δI, %, в диапазоне 0,01I _н ≤ I < 0,05I _н 0,05I _н ≤ I ≤ I _{макс}	±1,0 ±0,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейных напряжений в расширенном диапазоне напряжений, %	±0,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии ¹⁾ и мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,9U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,1U_{\text{ном}}, \cos \varphi = 1,00$ $0,9U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,1U_{\text{ном}}, \cos \varphi = 0,50$ инд.	±0,2 ±0,4	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии ¹⁾ и мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,9U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,1U_{\text{ном}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,9U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,1U_{\text{ном}}, \sin \varphi = 0,50$ инд.	±0,7 ±1,0	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии ¹⁾ и мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,15U_{\text{ном}}, \cos \varphi = 1,00$ $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,15U_{\text{ном}}, \cos \varphi = 0,50$ инд.	±0,6 ±1,2	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии ¹⁾ и мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,15U_{\text{ном}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,15U_{\text{ном}}, \sin \varphi = 0,50$ инд.	±2,1 ±3,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения в диапазоне значений от 40 до 120%, %	±0,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сети, Гц в диапазоне значений частоты от 45 до 55 Гц	±0,01	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты сети Δf ²⁾ , Гц в диапазоне отклонений частоты ± 5 Гц	±0,01	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}$ в диапазоне значений от 1 до 60 с, с ²⁾	±0,02	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений остаточного напряжения провала напряжения $U_{\text{п}}$ относительно $U_{\text{ном}}$, % ²⁾	±1,0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$ в диапазоне значений от 1 до 60 с, с ²⁾	±0,02	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений максимального значения перенапряжения $U_{\text{пер}U}$, % ²⁾	±1,0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$ в диапазоне значений от 10 до 90 %, % ²⁾	±1,0	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений токов прямой I_1 и обратной I_2 последовательностей относительно $I_{\text{макс}}$ в диапазоне значений от $0,1I_{\text{н}}$ до $I_{\text{макс}}$, %	±0,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов несимметрии напряжения K_{2U} и токов K_{2I} обратной последовательности в диапазоне значений коэффициентов несимметрии от 1 до 5 %, %		±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента перенапряжения в диапазоне значений коэффициентов от 1 до 30 %, %		±1,0
Пределы допускаемого значения среднего температурного коэффициента при измерении активной энергии ¹⁾ и мощности, %/К cos φ=1,00 cos φ=0,50 инд.		±0,03 ±0,05
Пределы допускаемого значения среднего температурного коэффициента при измерении реактивной энергии ¹⁾ и мощности, %/К sin φ=1,00 sin φ=0,50 инд.		±0,05 ±0,07
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной энергии потерь в цепях тока, %, в диапазоне $0,05I_{н} \leq I \leq I_{макс}$		±2,0
Пределы допускаемого значения суточного хода часов реального времени тарификатора ИПУЭ, с/сут (в отсутствии сигнала GPS/GLONASS)		±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 I - в корпусе внешнем тип II		315 x130 x310 x1500 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		от +21 до + 25

Продолжение таблицы 2

1	2	3
-относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 30 до 80 от 70 до 106,7	
<p>¹⁾ измерения активной и реактивной энергии выполняется в четырех квадрантах. Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23; ²⁾ усреднение согласно с требованиями класса S по ГОСТ 30804.4.30</p> <p>Примечание - 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 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 1	Обозначение 2	Количество 3
ДИЭ соответствующего исполнения (в упаковке)		2 шт.
Корпус внешний тип I ⁴⁾	ВНКЛ.418132.043	2 шт.
Корпус внешний тип II ⁴⁾ (Антивандалный)	ВНКЛ.732184.364	2 шт.
Паспорт на ИПУЭ (одно из исполнений)	ВНКЛ.411152.048 ПС	1 экз.
Паспорт на ДИЭ (одно из исполнений)	ВНКЛ.411152.049 ПС	2 экз.
Пломба пластиковая номерная		4 шт.
Комплект монтажных частей ⁵⁾		1 компл.
Руководство по эксплуатации ^{1),2),3)}	ВНКЛ.411152.048 РЭ	1 экз.
Методика поверки ^{1),2),3)}	ВНКЛ.411152.048-01 ДИ	1 экз.
Терминал мобильный РиМ 099.01 XX-XX ^{1),3),6)}	ВНКЛ.426487.030	1 компл.
Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия ^{1),2)}	ВНКЛ. 411152.048 ИМ	1 экз.
Дисплей дистанционный РиМ 040.03-XX ⁸⁾		1 шт.
Адаптер питания РиМ 000.10	ВНКЛ. 411919.005	1 шт.
Коммуникатор РиМ 071.11 ¹⁾	ВНКЛ.426477.047	1 шт.
Сервисное ПО ^{1), 2), 3)}	-	
Устройство защиты от перенапряжения УЗПН-6 ^{1),7)}		3 компл
Устройство защиты от перенапряжения УЗПН-10 ^{1),7)}		3 компл

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

²⁾ Поставляется по отдельному запросу в электронном виде.

³⁾ Поставляется по отдельному заказу для организаций, производящих поверку ИПУЭ.

⁴⁾ Тип корпуса внешнего определяется при заказе (по умолчанию - тип II).

⁵⁾ Состав комплекта монтажных частей указан в руководстве по эксплуатации

ВНКЛ.411152.048 РЭ.

⁶⁾ ИПУЭ по требованию заказчика могут комплектоваться терминалом мобильным РиМ 099.01 XX-XX, где XX-XX номер исполнения, согласно руководству по эксплуатации на терминал мобильный.

⁷⁾ Тип УЗПН (ПО, ПШ и др.) определяется при заказе. Допускается комплектовать аналогичным устройством защиты.

⁸⁾ ИПУЭ комплектуются ДД РиМ 040.03-XX, где XX номер исполнения ДД, согласно руководству по эксплуатации на ДД.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к интеллектуальным приборам учета электроэнергии РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2

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.

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.

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 Интеллектуальные приборы учета электроэнергии
РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2, РиМ 384.03/2, РиМ 384.04/2. Технические условия.