

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
Западно-Сибирского филиала
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.Ю. Кондаков

Государственная система обеспечения единства измерений
Интеллектуальные приборы учета электроэнергии
РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2

Методика поверки

МП-575.310556-2025

г. Новосибирск
2025

Содержание

1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки средства измерений	4
3	Требования к условиям проведения поверки	4
4	Требование к специалистам, осуществляющим поверку	4
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7	Внешний осмотр средства измерений	6
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	9
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	9
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12
12	Оформление результатов поверки.....	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Протокол поверки ИПУЭ РиМ 384 (ДИЭ)	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Порядок работы с программой-конфигуратором Setting_dlms (для ДИЭ с версией ПО 4.00 и выше)	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок работы с программным обеспечением (для ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже)	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Схема расположения элементов конструкции ДИЭ	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Основные технические характеристики ИПУЭ (ДИЭ)	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Схема подключения ДИЭ при поверке	24

1 Общие положения

1.1. Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок средств измерений - интеллектуальных приборов учета электроэнергии РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2 (далее – ИПУЭ) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки. 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. Поверке подлежит каждый ДИЭ из состава ИПУЭ. Допускается поверять отдельно ДИЭ из состава ИПУЭ.

1.2. Средства поверки должны обеспечивать прослеживаемость к государственным первичным эталонам:

– Государственный первичный эталон единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц ГЭТ153-2025;

– Государственный первичный специальный эталон единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и единиц электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ ГЭТ175-2023

– Государственный первичный эталон единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока ГЭТ152-2023.

1.3. Первичную поверку ИПУЭ допускается осуществлять на основе выборки. Выборку ИПУЭ проводят по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

На начальном этапе устанавливают:

- приемлемый уровень качества (AQL) – 1,0;

- тип выборочного плана контроля – одноступенчатый (двухступенчатый);

- уровень контроля – общий (I); - вид контроля – нормальный. Процедуры и правила переключения представлены в разделе 9.3 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

По таблице 1 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 определяют код объема выборки, по таблицам 2-А, 3А по коду объема выборки находят объем выборки. По объему выборки и AQL определяют план контроля: приемочное число, браковочное число и др.

План контроля по п. 11.1.1 – 11.1.2 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

1.4. В тексте приняты следующие сокращения и обозначения:

COSEM	Companion Specification for Energy Metering;
DLMS	Distribution Line Message Specification;
$I_{\text{макс}}$	Максимальный ток;
$I_{\text{ном}}$	Номинальный ток;
N	«Нуль», нейтраль, «нулевой» провод;
USB-RF	Конвертор USB-RF РиМ 043.02 ВНКЛ.426487.031-01, конвертор USB-RF РиМ 043.03 ВНКЛ.426487.031-02 (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), конвертор USB-RF РиМ 043.08 ВНКЛ.426487.031-05 (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше);
USB-FOL	адаптер AOF108 ВНКЛ.418131.158, конвертор USB FOL ВНКЛ.426487.050
Антенна с переизлучателем	Антенна AMT- GPS/GLONASS-33 с переизлучателем ВНКЛ.426487.042
ГНСС	Приемник сигналов глобальных навигационных спутниковых систем;
ДИЭ	Датчик измерения энергии РиМ 384.01, РиМ 384.02, РиМ 384.03, РиМ 384.04;
ДМП	Датчик магнитного поля;
Интерфейс RF	Радиочастотный интерфейс (радиоканал на частоте 433,92 МГц) для обмена данными по радиоканалу с конвертором USB-RF
Интерфейс RF2	Радиочастотный интерфейс (служебный радиоканал на частоте 2,4 ГГц) для обмена данными по радиоканалу с конвертором USB-RF
КФМ	Калибратор мощности КФМ-06.1.100
ИО	Испытательное оборудование;
ИПУЭ	Интеллектуальный прибор учета электроэнергии РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2, РиМ 384.03/2, РиМ 384.04/2;
ПИ	Программа испытаний;

ПК	Персональный компьютер;
ПКЭ	Показатели качества электроэнергии;
ПО	Программное обеспечение;
Программа-конфигуратор	Setting_384.exe (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), Setting_dlms.exe (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше);
ПСИ	Приемо-сдаточные испытания;
СИ	Средство измерений;
ТМ	Индикатор функционирования ДИЭ;
ТМА	Индикатор функционирования ДИЭ, оптический испытательный выход активной энергии;
ТМР	Индикатор функционирования ДИЭ, оптический испытательный выход реактивной энергии;
ЧРВ	Часы реального времени;
ЭИП	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор
ЭПл	Электронная пломба крышки корпуса;
ЭПлБ	Электронная пломба батарейного отсека.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки ИПУЭ должны быть выполнены операции для каждого ДИЭ, входящего в его состав, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр СИ	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование СИ	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения СИ	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик СИ	Да	Да	10
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2. Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды $(23 \pm 5)^\circ \text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение электропитания $(220 \pm 22) \text{В}$;
- частота электропитания $(50 \pm 2,5) \text{Гц}$;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения менее 5 %.

4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, специалисты органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованных на право поверки,

непосредственно осуществляющие поверку средств измерений данного вида, изучившие эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки и имеющие группу по электробезопасности до и выше 1000 В не ниже III.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применять другие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому СИ.

Все применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений должны быть поверены и иметь действующий срок поверки.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
р. 8 Подготовка к поверке и опробование СИ	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений температуры от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ Средства измерений относительной влажности в диапазоне измерений относительной влажности от 20% до 90%, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 6\%$ Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 2,5$ гПа	Гигрометр психрометрический ВИТ-2, рег. № 9364-08 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
р.10 Определение метрологических характеристик СИ	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц (утвержденная приказом Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932)	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ, исполнения: Энергомонитор 3.1КМ - 050, рег. № 52854-13 Энергомонитор-61850, рег. № 73445-18
	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.746-2011 Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ	Трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-10, рег. № 46942-11, класс точности 0,1 по ГОСТ 1983-2015
	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.859-2013 Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока	Трансформатор тока измерительный лабораторный ТЛЛ-0,66-1, ТЛЛ-0,66-2 рег. № 44882-10, класс точности 0,1
	Диапазон измерения времени 30 минут, класс точности 2	Секундомер механический типа СОС пр рег. № 2231-72

Продолжение таблицы 2

1	2	3
---	---	---

<p>р. 9 Проверка программного обеспечения СИ, р. 10 Определение метрологических характеристик характеристик СИ</p>	<p>Персональный компьютер с операционной системой не ниже Microsoft Windows 7 с установленной программой-конфигуратором и конверторами</p>	<p>Мобильный терминал РиМ 099.01, с конверторами USB-RF РиМ 043.02 ВНКЛ.426487.031-01, USB-RF РиМ 043.03 ВНКЛ.426487.031-02 с программой-конфигуратором Setting_384; конвертор USB-RF РиМ 043.08 ВНКЛ.426487.031-05 с программой-конфигуратором Setting_dlms; GSM: модем GSM Sierra Wireless GL6110 USB, модем GSM ВНКЛ.426477.036-01 с СИМ-картами (с подключенной службой CSD), USB-FOL: адаптер AOF108 ВНКЛ.418131.158, конвертор USB FOL ВНКЛ.426487.050</p>
<p>р.10 Определение метрологических характеристик СИ</p>	<p>Калибратор мощности</p>	<p>КФМ-06.1.100, номинальное напряжение 57,7/220/380 В, ток от 0,001 до 100 А, рег. № 52469-13</p>
	<p>Трансформатор напряжения незаземляемый</p>	<p>НОЛ.08-10, коэффициент трансформации 10000/100 рег. № 66629-17</p>
	<p>-</p>	<p>Антенна АМТ-GPS/GLONASS-33 с переизлучателем ВНКЛ.426487.042</p>
<p>Примечания: 1 Рекомендуется руководствоваться действующим нормативным документом на поверочную схему. 2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки и размещения поверочного оборудования должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться правила и требования, предусмотренные ГОСТ 12.3.019-80, действующими «Правилами устройства электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации основных и вспомогательных средств поверки (далее - комплекта СИ).

6.3 Все высоковольтные компоненты (трансформаторы напряжения) и поверяемые ДИЭ при проведении поверки должны быть размещены в рабочей камере, снабженной блокировками и соответствующими индикаторами.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ДИЭ следующим требованиям:

- в паспорте ДИЭ должна стоять отметка о приемке ОТК;

- наличие пломбы предприятия - изготовителя на корпусе ДИЭ;
- корпус ДИЭ и его части не должны иметь механических повреждений, трещин, сколов;
- надписи и обозначения на корпусе ДИЭ должны быть четкими и ясными;
- провода и другие элементы конструкции ДИЭ не должны иметь повреждений и загрязнений.

При обнаружении видимых дефектов проводят их устранение, при невозможности устранить дефект принимают решение о целесообразности проведения дальнейшей поверки.

7.2. Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Перед проведением поверки ДИЭ должны быть выдержаны при нормальной температуре не менее двух часов.

8.2. На первичную поверку должны предъявляться ДИЭ, принятые отделом технического контроля предприятия - изготовителя или уполномоченными на то представителями организации, проводившей ремонт.

8.3. При подготовке к поверке необходимо:

- проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 3 и записать данные в протокол поверки;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверить наличие действующих результатов поверки на все средства поверки и наличия записи в них о соответствии разряду по поверочной схеме, указанной в таблице 2.

8.4. Собрать средства поверки по схеме, приведенной в приложении Е.

8.5. Перед началом работы к проверяемому ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже подключить GSM-модем (из комплекта ДИЭ). Для ДИЭ с версией ПО 4.00 и выше установить SIM-карту.

8.6. Испытание изоляции ДИЭ кратковременным одноминутным переменным напряжением промышленной частоты заключается в проверке наличия соответствующих записей в протоколах проверки изоляции и в сопроводительных документах при выпуске ДИЭ из производства. Результат проверки считают положительным, если в протоколах проверки изоляции и в сопроводительных документах при выпуске ДИЭ из производства имеются записи об успешном проведении испытаний. Допускается не проводить испытание изоляции ДИЭ при периодической поверке при сохранности пломбы предприятия - изготовителя на корпусе ДИЭ и пломбы с оттиском знака поверки предыдущего интервала поверки.

8.7. Опробование ДИЭ

8.7.1. Для проведения опробования и проверки требований точности, стартового тока и отсутствия самохода ДИЭ подключают в соответствии со схемой подключения (см. приложение Е) и эксплуатационной документацией на комплект СИ.

Прогрев ДИЭ проводят не менее одной минуты при номинальном напряжении и номинальном токе.

В процессе проведения прогрева зафиксировать показания ДИЭ по активной или реактивной энергии, для этого:

- подать номинальное напряжение, номинальный ток;
- считать данные по активной или реактивной энергии по любому из интерфейсов.

ДИЭ оснащены оптическим испытательным выходом ТМ (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), ТМА и ТМР (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше) предназначенным для проведения поверки ДИЭ при измерении активной и реактивной энергии. Для ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже конфигурирование испытательного выхода по виду измеряемой энергии (активной или реактивной, или перевода в служебный режим контроля часов тарификатора) выполняется программно при помощи USB-RF или USB-FOL.

Примечание - При подаче напряжения питания на ДИЭ оптический испытательный выход конфигурируется в ТМА автоматически (для ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже).

Проверку правильности работы оптического испытательного выхода ТМ, (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), ТМА и ТМР (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше) интерфейсов RF1, RF2 (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), GSM, работоспособности приемника ГНСС проводят отдельно или при определении погрешности при номинальных значениях тока, напряжения, частоты.

8.7.2. Проверка правильности работы оптического испытательного выхода ТМ (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), ТМА и ТМР (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше) заключается в установлении факта его работоспособности, при подаче тока не менее $0,01I_{ном}$ или $I_{ном}$ и номинального напряжения на оптическом выходе ТМ (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), для проверки ТМА $\cos \varphi=1$ и ТМР $\sin \varphi=1$ (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше) появляются импульсы, регистрируемые ФСУ ЭИП.

Результат проверки считают положительным, если ЭИП зарегистрировал хотя-бы один импульс с выхода ТМ (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), ТМА и ТМР (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше).

8.7.3. Проверка интерфейса RF1 заключается в проверке правильности считывания информации с ДИЭ при помощи USB-RF с использованием программы – конфигулятора (см. приложение В для ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже и см. приложение Ж для ДИЭ с версией ПО 4.00 и выше).

Результат проверки считают положительным, если в рабочем окне программы - конфигулятора отображаются тип и показания ДИЭ.

8.7.4. Проверка интерфейса RF2 (для ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже) заключается в проверке правильности считывания информации с ДИЭ при помощи конвертора USB-RF, с использованием программы – конфигулятора (см. приложение В) на расстоянии не менее 1,5 м.

Результат проверки считают положительным, если после нажатия кнопки «Проверка» в закладке «Проверка RF2» появится сообщение «Годен».

8.7.5. Проверка работоспособности приемника ГНСС

Проверка заключается в проверке факта синхронизации приемника ГНСС с источником точного времени. Факт синхронизации определяют считыванием данных с ДИЭ по интерфейсу RF1 при помощи USB-RF (или любого доступного интерфейса) и программы-конфигуратора (см. приложение Б и приложение В), при условии включенной антенны с переизлучателем.

Результат проверки считают положительным, если в рабочем окне программы - конфигулятора отображаются тип и версия ПО ДИЭ и текущее время.

8.7.6. Проверка интерфейса GSM заключается в проверке правильности считывания информации с ДИЭ с использованием программы – конфигулятора.

Результат проверки считают положительным, если в рабочем окне программы - конфигулятора отображаются тип и версия ПО ДИЭ.

8.7.7. Проверка стартового тока

Проверку стартового тока проводят в последовательности:

- подать номинальное напряжение, коэффициент мощности $\cos \varphi=1$ при измерении активной энергии, и $\sin \varphi=1$ при измерении реактивной энергии;
- установить испытательный ток в соответствии с таблицей 3;
- по истечении не менее 10 секунд считать данные с ДИЭ при помощи USB-RF (USB-FOL), используя программу - конфигулятор.

Таблица 3

Тип ДИЭ	I, А, при измерении энергии	
	активной	реактивной
РиМ 384.01	0,020	0,040
РиМ 384.02	0,020	0,040
РиМ 384.03	0,020	0,040
РиМ 384.04	0,020	0,040

Результат проверки считают положительным, если значение текущей мощности (активной и реактивной), отображаемое в рабочем окне программы –конфигуратора, не равно нулю.

8.7.8. Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводят при подаче напряжения, равного $1,15 U_{ном}$, (см. таблицу Д.1) при отсутствии тока в цепи тока.

Проверку проводят в последовательности:

- подать испытательное напряжение;
- по истечении не менее 10 с считать данные с ДИЭ при помощи USB-RF (USB-FOL), используя программу - конфигуратор.

Результат проверки считают положительным, если значение мощности (активной и реактивной) в рабочем окне программы - конфигуратора равно 0.

8.7.9. Проверка состояния ЭПл и ЭПлБ (для ДИЭ с версией ПО 4.00 и выше) в последовательности:

- подключить ДИЭ из комплекта ИПУЭ через технологический интерфейс USB к ПК и дождаться включения ДИЭ;
- считать данные с ДИЭ при помощи программы-конфигуратора, выполнив соответствующие команды в рабочем окне программы-конфигуратора;
- зафиксировать записи в журналах ДИЭ, отображающие состояние ЭПл или ЭПлБ.

Результат проверки считают положительным, если состояние ЭПл или ЭПлБ корректно отображается в окне программы-конфигуратора.

8.7.10. Проверка состояния ДМП (для ДИЭ с версией ПО 4.00 и выше) в последовательности:

- подключить ДИЭ из комплекта ИПУЭ через технологический интерфейс USB к ПК и дождаться включения ДИЭ;
- установить связь с ДИЭ и считать настройки с помощью программы-конфигуратора;
- приложить на время не менее 32 с магнит (создающий индукцию магнитного поля более 2,5 мТл) к корпусу ДИЭ, зафиксировать дату/время события по часам ПК;
- считать с ДИЭ состояние статуса ДМП при помощи программы-конфигуратора.

Результат проверки считают положительным, если событие отображается в окне программы-конфигуратора, дата/время события соответствуют текущему времени события.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификацию метрологически значимой части ПО ДИЭ проводят путем считывания данных при помощи программы – конфигуратора с использованием USB-RF (USB FOL).

Результат проверки считают положительным, если идентификационные данные ПО (номер версии и цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (MD5)) ДИЭ, отображаемый в окне программы-конфигуратора, соответствует данным, приведенным в описании типа ИПУЭ.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1. Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной энергии, вызываемой изменением тока

Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной энергии проводят при номинальном напряжении в режимах, указанных в таблице 4 (при измерении активной энергии) и в таблице 5 (при измерении реактивной энергии).

Таблица 4

Ток от $I_{ном}$	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии (мощности), %	Угол $\varphi, ^\circ$	Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого ДИЭ, N
0,01	1	$\pm 1,0$	0	10
0,05	1	$\pm 0,5$	0	10
1,00	1	$\pm 0,5$	0	100
I макс	1	$\pm 0,5$	0	100
0,02	0,5 инд.	$\pm 1,0$	60	10
0,10	0,5 инд.	$\pm 0,6$	60	10
1,00	0,5 инд.	$\pm 0,6$	60	10
I макс	0,5 инд.	$\pm 0,6$	60	100
0,02	0,8 емк.	$\pm 1,0$	323	10
0,10	0,8 емк.	$\pm 0,6$	323	10
1,00	0,8 емк.	$\pm 0,6$	323	10
I макс	0,8 емк.	$\pm 0,6$	323	100
0,05	-1	$\pm 0,5$	180	10

Ток от $I_{ном}$	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии (мощности), %	Угол $\varphi, ^\circ$	Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого ДИЭ, N
I макс	-1	$\pm 0,5$	180	100
0,10	-0,8 емк.	$\pm 0,6$	143	10
0,10	-0,5 инд.	$\pm 0,6$	240	10

Таблица 5

Ток от $I_{ном}$	$\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии (мощности), %	Угол $\varphi, ^\circ$	Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого ДИЭ, N
0,02	1	$\pm 1,5$	90	10
0,05	1	$\pm 1,0$	90	10
1,00	1	$\pm 1,0$	90	100
I макс	1	$\pm 1,0$	90	100
0,05	0,5 инд.	$\pm 1,5$	30	10
0,10	0,5 инд.	$\pm 1,0$	30	10
1,00 ¹⁾	0,5 инд.	$\pm 1,0$	30	10
I макс	0,5 инд.	$\pm 1,0$	30	100
0,05	0,5 емк.	$\pm 1,5$	150	10
0,10	0,5 емк.	$\pm 1,0$	150	10
1,00	0,5 емк.	$\pm 1,0$	150	10
I макс	0,5 емк.	$\pm 1,0$	150	100
0,10	0,25 инд.	$\pm 1,5$	14	10
I макс	0,25 инд.	$\pm 1,5$	14	10
0,10	0,25 емк.	$\pm 1,5$	166	10
I макс	0,25 емк.	$\pm 1,5$	166	10
0,02	-1	$\pm 1,5$	270	10
I макс	-1	$\pm 1,0$	270	10
0,10	-0,5 инд.	$\pm 1,0$	210	10
0,10	-0,5 емк.	$\pm 1,0$	330	10

Допускается проводить определение основной относительной погрешности ДИЭ при измерении активной и реактивной энергии путем определения погрешностей ДИЭ при измерении текущей активной и реактивной мощности в режимах, приведенных в таблицах 4, 5.

Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной и реактивной энергии выполняют в расширенном рабочем диапазоне напряжений при номинальном токе 20 А, в режимах, приведенных в таблице 6 (при измерении активной энергии) и в таблице 7 (при измерении реактивной энергии).

Таблица 6

Напряжение, от $U_{ном}$	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии (мощности), %	Угол $\varphi, ^\circ$
1,15	1	$\pm 0,6$	0
0,8	0,5 инд.	$\pm 1,2$	60

Таблица 7

Напряжение, от $U_{ном}$	$\sin \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, (мощности), %	Угол $\varphi, ^\circ$
1,15	1	$\pm 2,1$	90
0,8	0,5 инд.	$\pm 3,0$	30

Результаты определения погрешностей измерений активной и реактивной энергии зафиксировать в протоколе. Рекомендуемая форма протокола поверки ДИЭ приведена в приложении А.

10.2. Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с (текущей активной и реактивной мощности), вызываемой изменением тока

Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с (текущей активной, реактивной мощности) вызываемой изменением тока, проводят в режимах, указанных в таблице 4 и 6 (при измерении активной мощности) и в таблице 5 и 7 (при измерении реактивной мощности).

Результаты определения погрешностей измерений активной и реактивной мощности зафиксировать в протоколе. Рекомендуемая форма протокола поверки ДИЭ приведена в приложении А.

10.3. Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока проводят в последовательности:

- подать номинальное напряжение;
- подать испытательный ток (согласно таблице 8);
- установить коэффициент мощности $\cos \varphi = 1$.

Таблица 8

Ток от $I_{ном}$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока, %
0,01	$\pm 1,0$
0,05	$\pm 0,5$
1	$\pm 0,5$

Результаты определения погрешностей измерений среднеквадратических значений фазного тока зафиксировать в протоколе. Рекомендуемая форма протокола поверки ДИЭ приведена в приложении А.

10.4. Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейного напряжения

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейного напряжения проводят в последовательности:

- подать минимальное напряжение расширенного рабочего диапазона $0,8 U_{ном}$;
- подать номинальный ток;
- установить коэффициент мощности $\cos \varphi = 1$.
- повторить измерения при максимальном напряжении расширенного рабочего диапазона $1,2 U_{ном}$.

Результаты определения погрешности измерений среднеквадратических значений линейного напряжения зафиксировать в протоколе. Рекомендуемая форма протокола поверки ДИЭ приведена в приложении А.

10.5. Определение абсолютной погрешности измерений частоты сети

Определение абсолютной погрешности измерений частоты сети проводят в последовательности:

- подать номинальное напряжение;
- подать номинальный ток;
- установить номинальную частоту сети;

Примечание - Допускается проводить проверку при значениях частоты, соответствующих рабочему диапазону частот ($50 \pm 0,3$) Гц;

– установить коэффициент мощности $\cos\varphi = 1$.

Результаты определения погрешности измерений частоты сети зафиксировать в протоколе. Рекомендуемая форма протокола поверки ДИЭ приведена в приложении А.

10.6. Проверка погрешностей измерений средней активной мощности на программируемом интервале $P_{\text{инт}}$, максимальной средней активной мощности на программируемом интервале $P_{\text{инт макс}}$, максимальной средней мощности на расчетный день и час $P_{\text{рлч}}$, коэффициента реактивной мощности $\text{tg } \varphi$, удельной энергии потерь в цепях тока, полной мощности, ПКЭ

Результат проверки считают положительным, если получены положительные результаты идентификации метрологически значимой части ПО и положительные результаты проверок погрешностей измерений текущей активной и реактивной мощностей, среднеквадратических значений фазного тока, среднеквадратических значений линейного напряжения и частоты сети и при положительных результатах опробования.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Основные формулы, используемые при расчетах.

Относительная погрешность измерений активной мощности

$$\delta P = \frac{(P_{\text{исп}} - P_{\text{обр}})}{P_{\text{обр}}} 100\%, \quad (1)$$

где δP – значение относительной погрешности измерений активной мощности, %;

$P_{\text{обр}}$ – значение активной мощности измеренное эталоном, Вт

$P_{\text{исп}}$ – значение активной мощности измеренное ИПУЭ, Вт.

Относительная погрешность измерений реактивной мощности

$$\delta Q = \frac{(Q_{\text{исп}} - Q_{\text{обр}})}{Q_{\text{обр}}} 100\%, \quad (2)$$

где δQ – значение относительной погрешности при измерении реактивной мощности, %;

$Q_{\text{обр}}$ – значение реактивной мощности измеренное эталоном, вар;

$Q_{\text{исп}}$ – значение реактивной мощности измеренное ИПУЭ, вар.

Относительная погрешность измерений среднеквадратических значений фазного тока

$$\delta I = \frac{(I_{\text{исп}} - I_{\text{обр}})}{I_{\text{обр}}} 100\%, \quad (3)$$

где δI – значение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного тока %;

$I_{\text{обр}}$ – значение тока измеренное эталоном, А;

$I_{\text{исп}}$ – значение тока измеренное ИПУЭ, А.

Относительная погрешность измерений среднеквадратических значений линейных напряжений

$$\delta U = \frac{(U_{\text{исп}} - U_{\text{обр}})}{U_{\text{обр}}} 100\%, \quad (4)$$

где δU – значение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейных напряжений %;

$U_{обр}$ – значение напряжения измеренное эталоном, В;

$U_{исп}$ – значение напряжения измеренное ИПУЭ, В.

Абсолютная погрешность измерений частоты сети

$$\Delta f = (f_{исп} - f_{обр}), \quad (5)$$

где Δf – значение абсолютной погрешности при измерении частоты, Гц;

$f_{исп}$ – значение частоты измеренное ИПУЭ, Гц;

$f_{обр}$ – значение частоты измеренное эталоном, Гц.

11.2 ИПУЭ подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если для каждого ДИЭ:

1) значения погрешностей измерений активной энергии и мощности не превышают пределов, установленных в таблицах 4, 6;

2) значения погрешностей измерений реактивной энергии и мощности не превышают пределов, установленных в таблицах 5, 7;

3) значение погрешностей измерений среднеквадратических значений фазного тока не превышают пределов, установленных в таблице 8;

4) значение погрешности измерений среднеквадратических значений линейных напряжений не превышает пределов $\pm 0,5 \%$;

5) значение погрешности измерений частоты сети не превышает пределов $\pm 0,01$ Гц.

12 Оформление результатов поверки

12.1. Результаты поверки ДИЭ подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2. В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) ДИЭ в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

ВНИМАНИЕ! Для пломбирования ДИЭ следует использовать проволоку пломбировочную, изготовленную из нержавеющей стали (например, проволока 12Х18Н10Т-ТС ГОСТ 18143-72 или аналогичная). Пломбирование ДИЭ с использованием медной проволоки запрещено.

12.3. По заявлению владельца ИПУЭ или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда ДИЭ подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт ДИЭ записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4. По заявлению владельца ИПУЭ или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда ДИЭ не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт ДИЭ соответствующей записи.

12.5. Результаты первичной поверки ИПУЭ при выпуске из производства заносят в протокол поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)**Протокол поверки ИПУЭ РИМ 384 (ДИЭ)**

ДИЭ РИМ 384, № _____ Класс точности _____ Год выпуска _____

Дата предыдущей поверки: _____

Вид поверки (нужное подчеркнуть): первичная / периодическая

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность воздуха, % _____

- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) _____

- напряжение сети электропитания, В _____

- коэффициент искажения синусоидальности
кривой напряжения сети электропитания, % _____Комплект СИ в составе:1 Калибратор мощности _____ № _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г.2 Прибор электроизмерительный эталонный _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г.3 Трансформатор напряжения (TVH) _____ № _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г.4 Трансформатор напряжения (TVM) _____ № _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до _____ 20____ г.Эталонные средства измерений_____ № _____,
свидетельство о поверке № _____ от _____ 20____, срок действия до 20____ г.предназначена для поверки счетчиков класса точности _____ при соотношении основных
относительных погрешностей поверяемого счетчика и эталонного СИ

1 Внешний осмотр _____

2 Испытание изоляции, протокол № _____

3 Опробование ДИЭ: Идентификация ПО _____

Проверка правильности работы оптического испытательного выхода ТМ, ТМА, ТМР _____

Проверка счетного механизма: Анач. _____ Акон. _____

Проверка интерфейса RF1 _____

Проверка интерфейса RF2 _____

Проверка работоспособности приемника ГНСС _____

Проверка интерфейса GSM / GPRS _____

Проверка состояния ЭПл, ЭПлБ, ДМП _____

4 Проверка стартового тока _____

5 Проверка отсутствия самохода _____

**ВНИМАНИЕ! При заполнении протокола соблюдать разрядность результатов измерений
в соответствии с таблицей Д.2 и эксплуатационной документацией на средства поверки.**

6 Определение основной относительной погрешности измерений активной энергии и мощности

Таблица А.1

Ток от $I_{ном}$	$\cos \phi$	Измеренное значение основной относительной погрешности энергии, %	Измеренное значение основной относительной погрешности мощности, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии (мощности), %	Угол ϕ , °
0,01	1			$\pm 1,0$	0
0,05	1			$\pm 0,5$	0
1,00	1			$\pm 0,5$	0
I макс	1			$\pm 0,5$	0
0,02	0,5 инд.			$\pm 1,0$	60
0,10	0,5 инд.			$\pm 0,6$	60
1,00	0,5 инд.			$\pm 0,6$	60
I макс	0,5 инд.			$\pm 0,6$	60
0,02	0,8 емк.			$\pm 1,0$	323
0,10	0,8 емк.			$\pm 0,6$	323
1,00	0,8 емк.			$\pm 0,6$	323
I макс	0,8 емк.			$\pm 0,6$	323
0,05	-1			$\pm 0,5$	180
I макс	-1			$\pm 0,5$	180
0,10	-0,8 емк.			$\pm 0,6$	143
0,10	-0,5 инд.			$\pm 0,6$	240

7 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне напряжений

Таблица А.2

Напряжение от $U_{ном}$	$\cos \phi$	Угол ϕ , °	Измеренное значение погрешности, %	Разность погрешностей, %	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
0,8	1,0	0			$\pm 0,6$
1,15	1,0	0			$\pm 0,6$
0,8	0,5 инд.	60			$\pm 1,2$
1,15	0,5 инд.	60			$\pm 1,2$

8 Определение относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазного тока

Таблица А.3

Ток от $I_{ном}$	Угол ϕ , °	Показания ДИЭ, А	Показания ЭИП, А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
0,01	0				$\pm 1,0$
0,05	0				$\pm 0,5$
$I_{ном}$	0				$\pm 0,5$

9 Определение относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений линейного напряжения

Таблица А.4

Напряжение от $U_{ном}$	Угол ϕ , °	Показания ДИЭ, кВ	Показания ЭИП, кВ	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
0,8	0				$\pm 0,5$
1,15	0				
0,8	0				
1,15	0				

10 Определение абсолютной погрешности при измерении частоты сети

Таблица А.5

Угол ϕ , °	Показания ДИЭ, Гц	Показания ЭИП, Гц	Расчетное значение погрешности, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
0				$\pm 0,01$

ВНИМАНИЕ! Перед выполнением проверки погрешностей при измерении реактивной энергии необходимо выполнить конфигурирование оптического испытательного выхода ТМ, ТМА, ТМР (см. приложения Б и В).

11 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной энергии и мощности

Таблица А.6

Ток от $I_{ном}$	$\sin \varphi$	Измеренное значение основной относительной погрешности (энергия), %	Измеренное значение основной относительной погрешности (мощность), %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, измерений реактивной энергии (мощности), %	Угол φ , °
0,02	1			$\pm 1,5$	90
0,05	1			$\pm 1,0$	90
1,00	1			$\pm 1,0$	90
I макс	1			$\pm 1,0$	90
0,05	0,5 инд.			$\pm 1,5$	30
0,10	0,5 инд.			$\pm 1,0$	30
1,00	0,5 инд.			$\pm 1,0$	30
I макс	0,5 инд.			$\pm 1,0$	30
0,05	0,5 емк.			$\pm 1,5$	150
0,10	0,5 емк.			$\pm 1,0$	150
1,00	0,5 емк.			$\pm 1,0$	150
I макс	0,5 емк.			$\pm 1,0$	150
0,10	0,25 инд.			$\pm 1,5$	14
I макс	0,25 инд.			$\pm 1,5$	14
0,10	0,25 емк.			$\pm 1,5$	166
I макс	0,25 емк.			$\pm 1,5$	166
0,02	-1			$\pm 1,5$	270
I макс	-1			$\pm 1,0$	270
0,10	-0,5 инд.			$\pm 1,0$	210
0,10	-0,5 емк.			$\pm 1,0$	330

12 Определение дополнительной погрешности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне напряжений, при измерении реактивной энергии

Таблица А.7

Напряжение от $U_{ном}$	$\sin \varphi$	Угол φ , °	Измеренное значение погрешности, %	Разность погрешностей, %	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
0,8	1,0	90			$\pm 2,1$
1,15	1,0	90			$\pm 2,1$
0,8	0,5 инд.	30			$\pm 3,0$
1,15	0,5 инд.	30			$\pm 3,0$

13 Определение погрешностей измерений средней активной мощности на программируемом интервале Ринт, максимальной средней активной мощности на программируемом интервале Ринт макс, максимальной средней мощности на расчетный день и час Ррдч, коэффициента реактивной мощности $\tan \varphi$, удельной энергии потерь в цепях тока, полной мощности, ПКЭ

Заключение: _____

Заключение _____

Дата поверки _____

Поверку провел _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**(обязательное)****Порядок работы с программой-конфигуратором Setting_dlms****(для ДИЭ с версией ПО 4.00 и выше)**

Б.1 Программа-конфигуратор предназначена для занесения служебной информации в ДИЭ перед установкой их у потребителя и считывания информации по интерфейсам RF1, GSM в ПК. Программа-конфигуратор предназначена для связи с ДИЭ по протоколу IEC 62056-46 (DLMS COSEM), СПОДЭС ПАО «Россети».

Программа-конфигуратор работает с тремя уровнями доступа:

Публичный клиент (PC) - не требует ввода пароля, шифрование не поддерживает. Для считывания доступны: логическое имя устройства и текущее время ЧРВ ДИЭ;

Считыватель показаний (MR) - данный уровень предназначен только для считывания информации с ДИЭ;

Конфигуратор (US)- данный уровень предназначен как для считывания, так и для записи установок в ДИЭ, для каждого уровня доступа требуется свой пароль (разграничение прав доступа к информации ДИЭ).

Б.2 ДИЭ поставляются производителем со следующими установками:

При выпуске из производства:

– Пароль уровня Считыватель показаний (MR) (низкий)

Reader

– Пароль уровня Конфигуратор (US) (высокий)

SettingRiM489.2X

ВНИМАНИЕ! В целях обеспечения информационной безопасности при вводе в эксплуатацию ДИЭ рекомендуется изменить заводские установки паролей.

Параметры тарификации:

– Однотарифное расписание;

– РДЧ: день=01, час=00;

– автоматический переход на летнее/зимнее время – не активирован;

– таблица выходных и праздничных дней в соответствии с официальным графиком, без корректировок;

– таблица переносов выходных и праздничных дней – пустая;

– текущее время: UTC+7.

Состояние журналов ДИЭ:

Журналы ДИЭ могут содержать записи, произведенные во время производственного цикла.

При первичной поверке ДИЭ с заводскими установками используются пароли заводских установок (см. выше).

В случае если ДИЭ находился в эксплуатации – это пароли, записанные организацией, предоставившей ДИЭ на поверку.

Пароли можно изменить в процессе работы программы, для этого предназначены поля с соответствующими названиями.

Примечание – Начальные установки при выпуске из производства могут быть изменены по требованию заказчика.

ВНИМАНИЕ! Если ДИЭ поступил на поверку после эксплуатации, необходимо иметь сведения о паролях. Без этих данных провести поверку невозможно.

ВНИМАНИЕ! При проведении поверки не следует изменять установки поверяемого ДИЭ без необходимости.

Б.3 При проведении опробования ДИЭ необходимо:

Б.3.1 Установить SIM-карты в ДИЭ.

Б.3.2 Подать на ДИЭ номинальное напряжение.

Б.3.3 Запустить программу-конфигуратор Setting_dlms.exe, должно появиться окно программы «Программирование счетчиков РиМ по технологии Dlms/Cosem».

Выбрать в поле «Уровень доступа» - «Высокий», что соответствует уровню «Конфигуратор (US)». В поле «Пароль» ввести пароль, записанный в ДИЭ (заводские установки – см. Б.2).

Если ДИЭ находился в эксплуатации, то в поле «Пароль» ввести пароль организации, предоставившей ДИЭ на поверку.

Значение поля «Адрес счетчика (логический)» - ввести 1.

При проведении испытаний допускается проводить проверку с использованием любого

интерфейса ДИЭ при помощи МТ с использованием программы-конфигуратора.

Б.3.4 Установление связи с ДИЭ по интерфейсу RF1

а) в окне программы-конфигуратора выбрать тип связи «Радио», номер COM-порта к которому подключен конвертор USB-RF;

б) нажать кнопку «Настройки радиомодема», обозначенную символом  ;

в) нажать кнопку «Установить связь» в окне «Настройка радиоканала». При успешном установлении связи между программой и радиомодемом, поля «Номер», «Тип», «Версия» должны заполниться данными радиомодема;

г) выбрать закладку «Радиопоиск», нажать кнопку «Начать». По истечении 5-7 с поиска, на закладке должен отобразиться список счетчиков, работающих в пределах 100 м. Выбрать номер поверяемого ДИЭ;

д) кликнуть дважды на номер поверяемого ДИЭ в списке. Убедиться, что в поле «Номер цели» появился заводской номер поверяемого ДИЭ;

е) выбрать закладку «Присоединить устройство к сегменту RF-сети»;

ж) ввести в поле «Номер цели» заводской номер поверяемого счетчика;

и) нажать кнопку «Присоединить». При успешном выполнении в рабочем окне программы должно отобразиться сообщение «Устройство присоединено». Закрыть окно «Настройка радиоканала»;

к) выбрать рабочее окно «Программирование счетчиков РИМ по технологии DImS/cosem», нажать кнопку «Установить связь», обозначенную символом , при успешном установлении связи в рабочем окне программы отобразится сообщение «Соединение установлено»;

л) выбрать закладку «Инфо», поля закладки должны заполниться данными, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

Б.3.5 Установка времени ДИЭ (синхронизация/ установка времени, требуется пароль US) необходимо выполнить следующие действия:

– установить связь по интерфейсам RF1 по пункту **Б.3.4** с паролем уровня Конфигуратор (US);

– нажать кнопку «Установить время».

ВНИМАНИЕ! Все остальные кнопки не нажимать.

– нажать кнопку «Обновить» после заполнения поля «Текущее время»;

– контролировать изменение даты и времени в поле «Текущее время» синхронно с изменением данных в панели «Время».

Б.3.6 Считывание значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений тока, среднеквадратических значений фазного напряжения, значений частоты сети

В программе-конфигураторе выбрать закладку «Электрические показатели», все поля должны заполниться данными, считанными с ДИЭ. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

Б.3.7 Идентификация программного обеспечения

Считывание значений проводят в последовательности:

- в программе-конфигураторе выбрать закладку «Безопасность и перепрошивка», все поля закладки должны заполниться данными, считанными с ДИЭ. Нажать кнопку «Обновить» если поля не заполняются.

- проверить соответствие цифрового идентификатора значение в поле «По диапазону» с данными, указанными в описании типа на ИПУЭ.

- выбрать закладку «Данные ПО», все поля должны заполниться данными, считанными с ДИЭ. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

Б.3.8 Проверка работоспособности ГНСС

В программе-конфигураторе выбрать закладку «Время и тарифное расписание», все поля закладки заполнятся считанными данными о текущем статусе времени ЧРВ ДИЭ. Нажать кнопку «Обновить» если поля не заполняются. Считанный статус в поле «Статус времени» должен быть «Ок».

Б.3.9 Проверка ЧРВ

Считывание данных проводят в последовательности:

- выполнить п. Б.3.4 перечисления от а) до к);
- выбрать закладку «Время и тарифное расписание», поля закладки должны заполниться данными о текущем времени ЧРВ, считанными со счетчика. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются;
- нажать кнопку «Обновить» после заполнения поля «Текущее время»;
- контролировать обновление даты и времени в поле «Текущее время» синхронно с изменением данных на панели «Время» МТ.

Примечание – при установке времени (при замене резервного элемента питания ЧРВ) в закладке «Время и координаты» нажать кнопку «Установить время».

Б.3.10 Проверка интерфейса GSM

Считывание данных по интерфейсу GSM проводят в последовательности:

а) в окне программы-конфигуратора выбрать тип связи «Serial TCP», выбрать порт через который будет осуществляться связь по GSM;

б) нажать кнопку «Установить связь», обозначенную символом  , при успешном установлении связи в рабочем окне программы отобразится сообщение «Соединение установлено»;

г) выбрать закладку «Инфо», поля закладки должны заполниться данными, считанными с ДИЭ. Нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются.

Б.3.11 Проверка состояния ЭПл, ЭПлБ, ДМП

Считывание данных проводят в последовательности:

- в программе-конфигураторе выбрать закладку «Внешние воздействия»;
- наблюдать заполнение полей закладки считанными данными с ДИЭ (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются).

ПРИЛОЖЕНИЕ В**(обязательное)****Порядок работы с программным обеспечением
(для ДИЭ с версией ПО 3.99 и ниже)**

Программа - конфигуратор предназначена для занесения служебной информации в ДИЭ перед установкой на месте эксплуатации, а также для проверки интерфейсов.

Внимание! ИПУЭ поставляются производителем со следующими установками (если иное не оговорено в договоре на поставку):

Пароли:

-пароль для чтения

пустой (отсутствует значение);

-пароль для записи

пустой (отсутствует значение).

Параметры сопряжения:

-сопрягаемый ДИЭ и режим MASTER/SLAVE в соответствии с данными, указанными в паспорте на ИПУЭ. При проведении первичной поверки ДИЭ при выпуске из производства (до выполнения сопряжения для формирования ИПУЭ) режимы MASTER/SLAVE не установлены;

-номер канала RF1

7;

Внимание! При получении ДИЭ на поверку от эксплуатирующей организации необходимо запросить информацию о паролях и настройках и не изменять их без необходимости.

Примечание – Пароль представляет собой 6 печатных символов.

В.1 Проверка интерфейса RF1. Идентификация ПО

Запустить программу Setting_384, должно появиться рабочее окно «Программирование счетчиков РиМ в сетях 6/10 кВ».

В рабочем окне программы – конфигуратора:

а) выбрать тип ДИЭ (РиМ 384.0х);

б) выбрать тип интерфейса в выпадающем списке «RADIO»;

в) выбрать номер СОМ-порта, соответствующий подключенному конвертору;

г) ввести в поле «номер счетчика» заводской номер ДИЭ;

д) выбрать номер канала RF1;

е) ввести пароль для чтения (при выпуске из производства – пароль «пустой». Если ДИЭ находился в эксплуатации – ввести пароль организации, предоставившей ДИЭ на поверку;

ж) выполнить команду «Установить связь»;

з) выбрать вкладку «Общие сведения»;

и) наблюдать заполнение полей вкладки считанными данными с ДИЭ (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются).

В.2 Считывание данных ДИЭ по интерфейсу RF1

Считывание проводят в последовательности:

- выполнить п. В.1 а) – ж);

-выбрать вкладку «Электрические показатели»;

-наблюдать заполнение полей вкладки считанными данными с ДИЭ (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются).

В.3 Считывание данных по USB-FOL

Считывание проводят в последовательности:

- выбрать в рабочем окне программы - конфигуратора в выпадающем списке RS-485;

-выбрать номер СОМ-порта, соответствующий подключенному конвертору;

-ввести в поле «номер счетчика» заводской номер ДИЭ;

-ввести пароль для чтения;

-выполнить команду «Установить связь»;

-выбрать вкладку «Электрические показатели»;

-наблюдать заполнение полей вкладки считанными данными с ДИЭ (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются).

В.4 Проверка работоспособности приемника ГНСС

Поверку проводят с использованием антенны с переизлучателем (см. рисунок Е.1, Е.2, Е.3, Е.4) в последовательности:

- выполнить п. В.1 а) – з);

- наблюдать заполнение полей вкладки «Общие сведения», а именно строки «Текущая дата», «Текущее время», считанные с ДИЭ (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются);
- выполнить считывание текущего времени не менее двух раз с интервалом 1-2 минуты.

Примечание – Рекомендуется совмещать проверки по В.1 – В.4 (с учетом типа подключенного к ДИЭ конвертора). При каждом считывании информации сведениями о ДИЭ заполняются все соответствующие вкладки окна программы-конфигуратора.

В.5 Проверка интерфейса GSM

Поверку проводят с установленным модулем GSM (см. рисунок Г.1) в последовательности:

- выбрать в выпадающем окне «GSM+»;
- выбрать номер COM – порта, соответствующий подключенному модему GSM;
- выбрать скорость обмена 115200;
- ввести номер SIM – карты, установленной в модеме GSM проверяемого ДИЭ;
- ввести в поле «номер счетчика» заводской номер ДИЭ;
- ввести пароль для чтения;
- контролировать визуально, что на GSM модуле светится индикатор, свидетельствующий о подаче питания и регистрации в сети;
- выполнить команду «Установить связь». При этом в рабочем окне появляются сообщения «Дозвон по номеру» и «Связь установлена»;
- наблюдать заполнение полей вкладки «GSM модем» считанными данными с ДИЭ (нажать кнопку «Обновить», если поля не заполняются);
- после появления сообщения «Связь установлена» выполнить команду «Разорвать связь».

В.6 Проверка интерфейса RF2

Проверку проводят с использованием конвертора USB-RF2 в последовательности:

- выбрать тип ДИЭ;
- ввести заводской номер ДИЭ в окно «Номер счетчика»;
- ввести пароль для чтения;
- подключиться к ДИЭ по любому из доступных интерфейсов;
- выполнить команду «Установить связь».

Результат проверки интерфейса RF2 считают положительным, если в поле окна программы-конфигуратора корректно отображаются данные.

В.7 Конфигурирование испытательного выхода по виду измеряемой энергии: из активной в реактивную

Конфигурирование испытательного выхода по виду измеряемой энергии: из активной в реактивную в программе – конфигураторе производится в последовательности:

- выбрать вкладку «Данные модуля»;
- нажать кнопку «Режим телеметрии»;
- выбрать в выпадающем меню «Реактивная мощность»;
- нажать «Ок».

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Схема расположения элементов конструкции ДИЭ

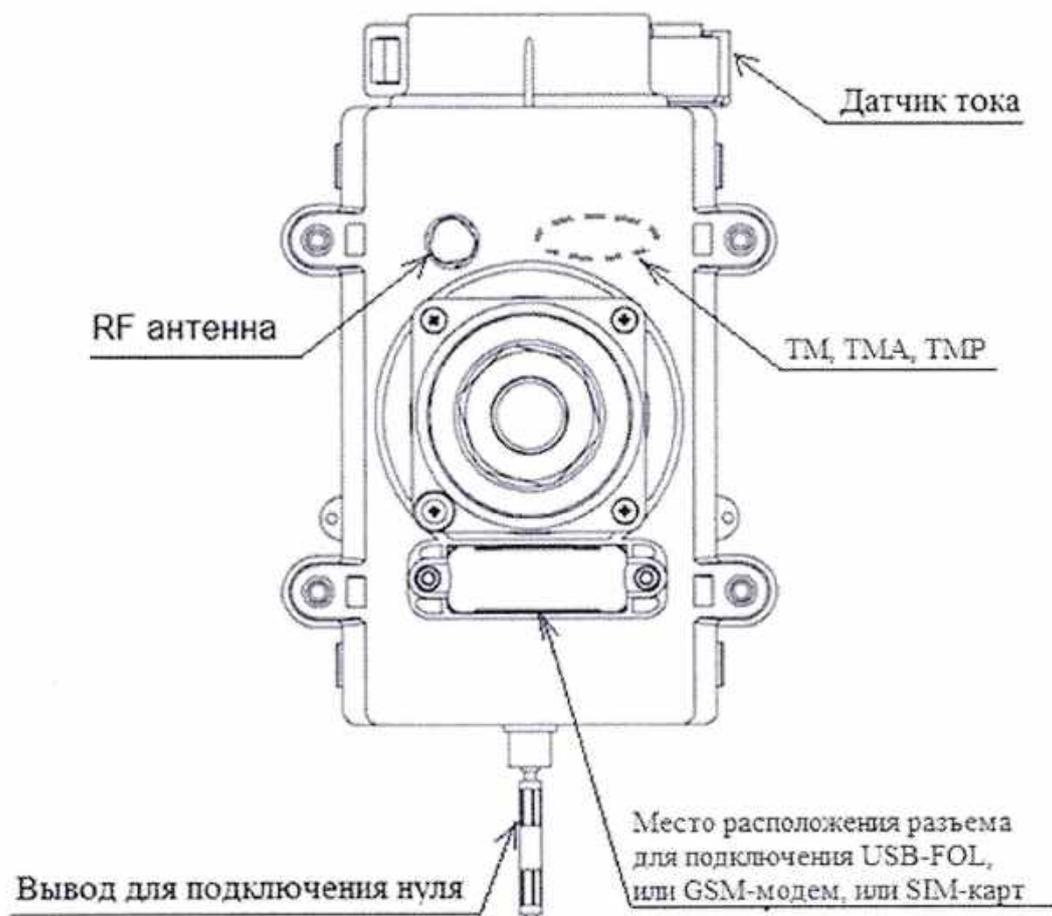


Рисунок Г.1 - Схема расположения элементов конструкции ДИЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Д**(обязательное)****Основные технические характеристики ИПУЭ (ДИЭ)**

ИПУЭ РИМ 384.01/2, РИМ 384.02/2, РИМ 384.03/2, РИМ 384.04/2 предназначены для измерений: активной и реактивной электрической энергии, мощности (активной, реактивной, полной), среднеквадратических значений линейного напряжения, среднеквадратических значений фазного тока, частоты сети, удельной энергии потерь в цепях тока; коэффициента реактивной мощности цепи $\text{tg } \phi$, коэффициента мощности $\cos(\phi)$ в трехфазных трехпроводных электрических сетях переменного тока промышленной частоты с изолированной нейтралью напряжением 6/10 кВ (в зависимости от исполнения) (см. таблицу Д.1).

Каждый ДИЭ имеет оптический испытательный выход ТМ (для ДИЭ версии ПО 3.99 и ниже), ТМА и ТМР (для ДИЭ версии ПО 4.00 и выше) при измерении активной и реактивной энергии в соответствии с 5.11 ГОСТ 31818.11, который одновременно является индикатором функционирования.

ИПУЭ выполняют учёт потребления активной и реактивной электрической энергии по четырем квадрантам. Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С.1 ГОСТ 31819.23.

Основные технические характеристики ИПУЭ (ДИЭ) приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Условное обозначение исполнения ДИЭ	Ином/ Iмакс, А	Uном, кВ	Кл. точности измерения активной/ реактивной энергии	Постоянная, имп./кВт·ч имп./квар·ч	Стартовый ток при измерении энергии активной/ реактивной мА	Номинальная частота, Гц
РИМ 384.01	20/100	6	0,5S/1	500	20/40	50
РИМ 384.02	20/100	10	0,5S/1	500	20/40	50
РИМ 384.03	20/200	6	0,5S/1	500	20/40	50
РИМ 384.04	20/200	10	0,5S/1	500	20/40	50

Таблица Д.2 - 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	$10^6 / 10^0$
Фазный ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	$10^2 / 10^{-3}$
Линейное напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	$10^4 / 10^0$
Частота сети	Гц	$10^1 / 10^{-2}$

Примечание – Полный список основных единиц для измеряемых и расчетных значений величин см. в описании типа на ИПУЭ.

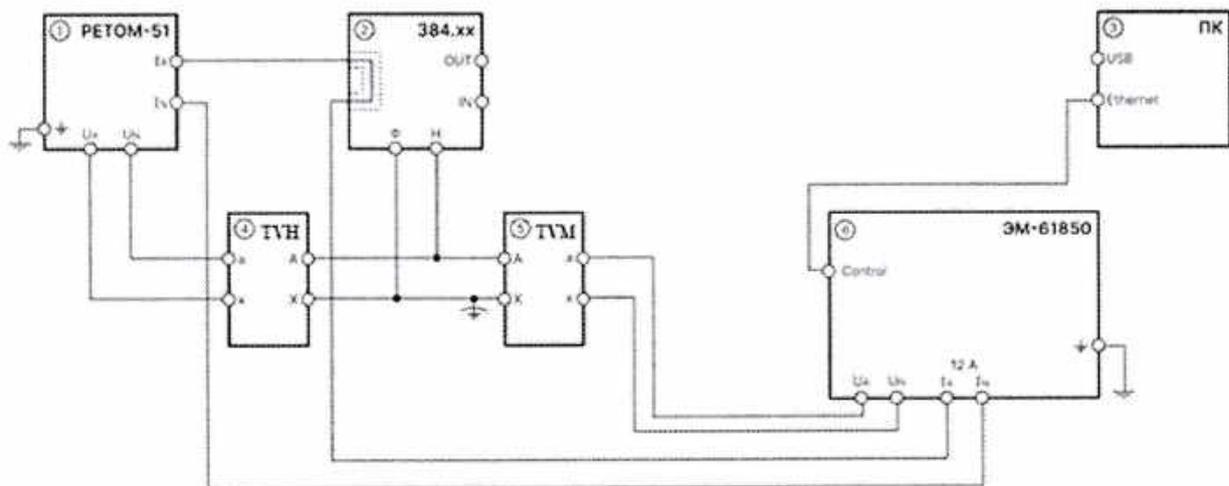


Рисунок Е.3 – Схема подключения ДИЭ при опробовании и проверки точности ДИЭ

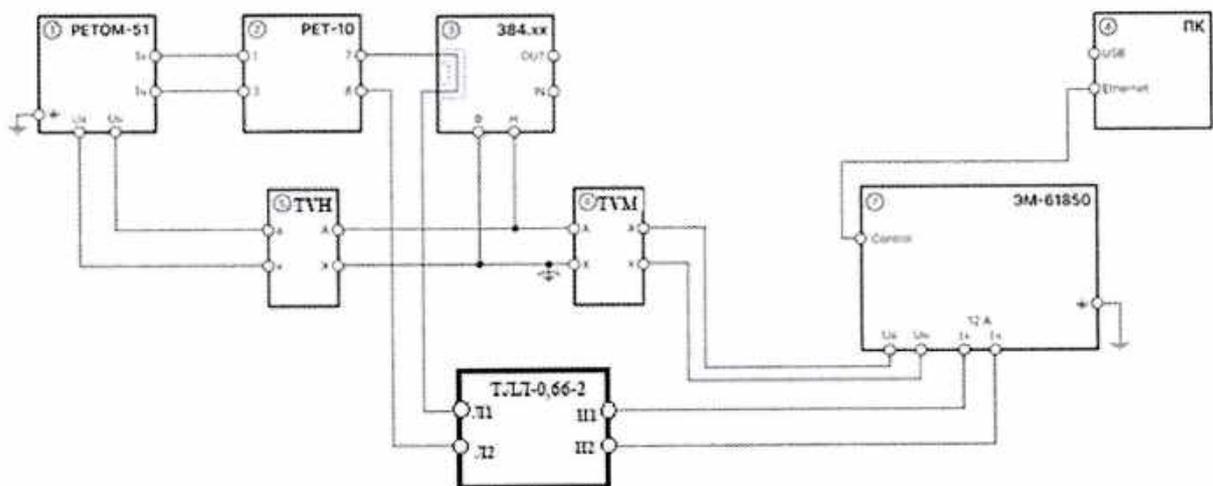


Рисунок Е.4 – Схема подключения ДИЭ при опробовании и проверки точности ДИЭ

На схемах обозначено:

- РЕТОМ – 51 – комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ 51;
- РЕТ-10 – блок однофазного преобразователя РЕТ-10;
- 384.xx – датчик измерения энергии РиМ 384.01, РиМ 384.02, РиМ 384.03, РиМ 384.04;
- ПК – персональный компьютер;
- ТВН – трансформатор напряжения незаземляемый НОЛ.08-10;
- ТВМ – трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-10;
- ЭМ-61850 – прибор электроизмерительный многофункциональный Энергомонитор -61850.
- ИТТ – трансформатор тока измерительный лабораторный ТЛЛ-0,66-2