

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора по метрологии  
Западно-Сибирского филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**Приборы учета электроэнергии интеллектуальные**  
**РиМ 384**

**Методика поверки**

**МП-585.310556-2025**

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 .....	7
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 - приборов учета электроэнергии интеллектуальных РиМ 384.03/2, РиМ 384.04/2 (далее - ИПУЭ) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки. ИПУЭ состоит из двух однофазных четырехквadrантных датчиков измерения активной и реактивной энергии РиМ 384.03, или РиМ 384.04 (далее – ДИЭ). 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 АМТ- 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  $(220 \pm 2\%) \text{ В}$ ;
- 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	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений температуры от <math>-20^{\circ}\text{C}</math> до <math>+60^{\circ}\text{C}</math>, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более <math>\pm 0,3^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Средства измерений относительной влажности в диапазоне измерений относительной влажности от 20% до 90%, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений <math>\pm 6\%</math></p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений <math>\pm 2,5</math> гПа</p>	<p>Гигрометр психрометрический ВИТ-2, рег. № 9354-08</p> <p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76</p>
р.10 Определение метрологических характеристик СИ	<p>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)</p>	<p>Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ, исполнения: Энергомонитор 3.1КМ - 050, рег. № 52854-13 Энергомонитор-61850, рег. № 73445-18</p>
	<p>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 <math>0,1/\sqrt{3}</math> до <math>750/\sqrt{3}</math> кВ</p>	<p>Трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-10, рег. № 46942-11, класс точности 0,1 по ГОСТ 1983-2015</p>
	<p>Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.859-2013 Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока</p>	<p>Трансформатор тока измерительный лабораторный ТЛЛ-0,66-1, ТЛЛ-0,66-2 рег. № 44882-10, класс точности 0,1 по ГОСТ 7746-2015</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3
	Диапазон измерения времени 30 минут, класс точности 2	Секундомер механический типа СОС пр рег. № 2231-72
<p>р. 9 Проверка программного обеспечения СИ,</p> <p>р. 10 Определение метрологических характеристик СИ</p>	Персональный компьютер с операционной системой не ниже Microsoft Windows 7 с установленной программой-конфигуратором и конверторами	<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_dlmс;</p> <p>GSM: модем GSM Sierra Wireless GL6110 USB, модем GSM ВНКЛ.426477.036-01 с СИМ-картами (с подключенной службой CSD),</p> <p>USB-FOL: адаптер AOF108 ВНКЛ.418131.158, конвертор USB FOL ВНКЛ.426437.050</p>
<p>р.10 Определение метрологических характеристик СИ</p>	Калибратор мощности	КФМ-06.1.100, номинальное напряжение 57,7/220/380 В, ток от 0,001 до 100 А, рег. № 52469-13
	Трансформатор напряжения незаземляемый	НОЛ.08-10, коэффициент трансформации 10000/100 рег. № 66629-17
	-	Антенна АМТ-GPS/GLONASS-33 с переизлучателем ВНКЛ.426487.042
<p>Примечания:</p> <p>1 Рекомендуется руководствоваться действующим нормативным документом на поверочную схему.</p> <p>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 – конфигуратора (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 - конфигуратора 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 – конфигуратора (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 - конфигуратора 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 – конфигуратора.

Результат проверки считают положительным, если в рабочем окне программы - конфигуратора 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 USE-RF (USB-FOL), используя программу - конфигуратор.

Таблица 3

Тип ДИЭ	I, А, при измерении энергии	
	активной	реактивной
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 $\varphi$ , °	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

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	0,8 емк.	$\pm 0,6$	323	100
0,05	-1	$\pm 0,5$	180	10
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 <sup>1)</sup>	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  $\delta P$  – 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  $\delta Q$  – 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  $\delta I$  – 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  $\delta U$  – 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  $\Delta f$  – 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 (ТВН) \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_,  
свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_, срок действия до \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.4 Трансформатор напряжения (ТВМ) \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_,  
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 $\phi$ , °
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 $\phi$ , °	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 $\phi$ , °	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 $\phi$ , °	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 $\phi$ , °	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 $\varphi$ , °
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 $\varphi$ , °	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: \_\_\_\_\_

Заклучение \_\_\_\_\_

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 конвертер 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 Dlms/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 заполняются 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 COM-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 COM-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**

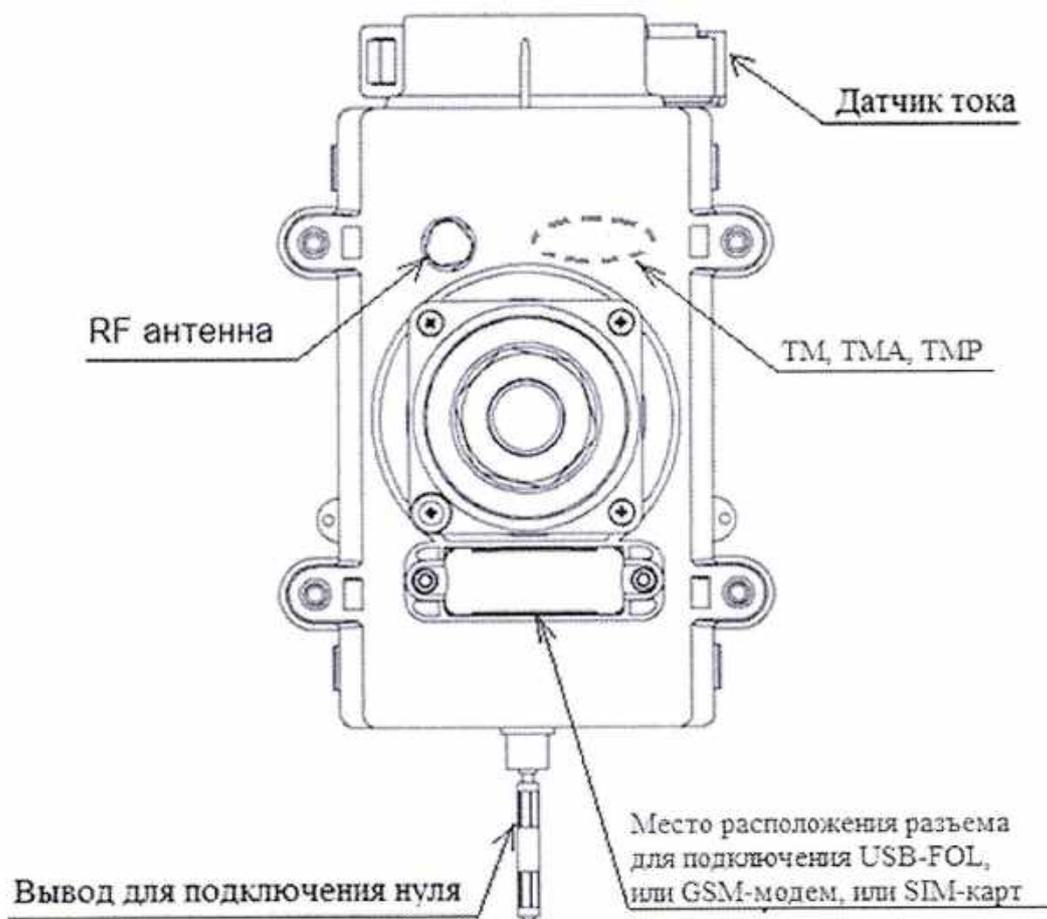


Рисунок Г.1 - Схема расположения элементов конструкции ДИЭ

**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.



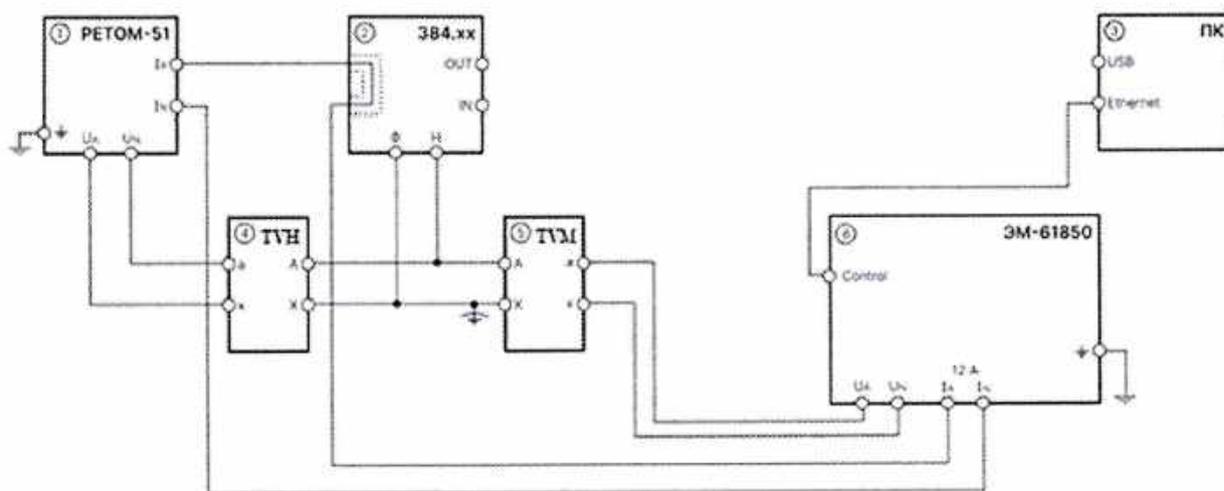


Рисунок Е.3 – Схема подключения ДИЭ при опробовании и проверки точности ДИЭ

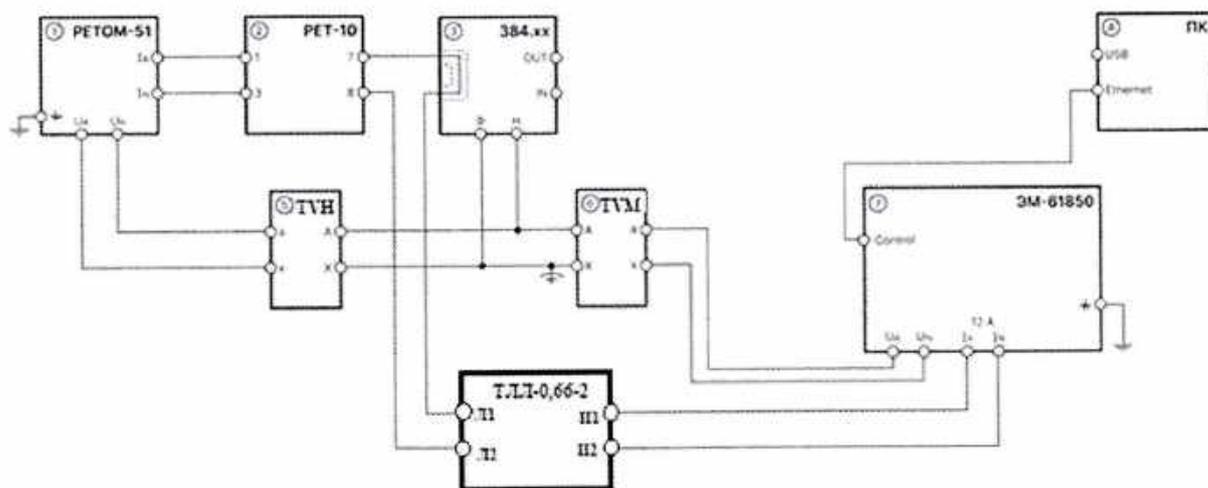


Рисунок Е.4 – Схема подключения ДИЭ при опробовании и проверки точности ДИЭ

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