



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СЧЕТЧИКИ-ИЗМЕРИТЕЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ**

«BINOM3»

ТЛАС.411152.002/1 ПМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Санкт-Петербург
2023г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	7
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	7
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	9
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	9
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	13
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ...	14
10.1 Определение основных метрологических характеристик учета электрической энергии.....	15
10.1.1 Проверка начального запуска и отсутствия самохода	16
10.1.2 Проверка чувствительности.....	16
10.1.3 Определение основной погрешности измерений активной энергии	16
10.1.4 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной энергии.....	20
10.2 Определение основной погрешности при измерении энергии потерь и расчета нагрузочных и постоянных потерь	23
10.2.1 Определение основной погрешности при измерении энергии потерь	23
10.2.2 Определение основной погрешности расчета нагрузочных и постоянных потерь.....	23
10.3 Определение основной погрешности измерений параметров электрической сети и показателей качества электроэнергии	25
10.3.1 Проверка основной погрешности определения параметров: «Частота», «Отклонение частоты», «Положительное отклонение частоты», «Отрицательное отклонение частоты».....	25
10.3.2 Проверка основной погрешности определения параметров: «Среднеквадратическое значение фазного/междуфазного напряжения», «Среднеквадратическое значение напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей», «Среднеквадратическое значение фазного/междуфазного	

напряжения основной частоты», «Отрицательное/положительное отклонение фазного/междуфазного напряжения», «Установившееся отклонение напряжения».	26
10.3.3 Проверка основной погрешности определения параметров: «Среднеквадратическое значение фазного тока», «Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты», «Среднеквадратическое значение тока прямой, обратной и нулевой последовательности».....	27
10.3.4 Проверка основной погрешности определения параметров: «Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности»; «Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности»; «Активная, реактивная и полная мощности прямой, обратной и нулевой последовательностей».....	27
10.3.5 Проверка основной погрешности определения параметров «Углы между фазными напряжениями основной частоты»; «Углы фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты»; «Углы фазового сдвига между напряжением и током прямой, обратной и нулевой последовательности»; «Фазные/трехфазные коэффициенты мощности»; «Углы фазового сдвига между фазными токами основной частоты».	28
10.3.6 Проверка основной погрешности определения параметров: «Длительность провала напряжения», «Глубина провала напряжения», «Длительность прерывания напряжения» (проводится только при инспекционных поверках).....	30
10.3.7 Проверка основной погрешности определения параметров: «Длительность перенапряжения» и «Коэффициент перенапряжения» (проводится только при первичной поверке и после ремонта)	30
10.3.8 Проверка основной погрешности определения параметров: «Коэффициент гармонических составляющих фазного/междуфазного напряжения», «Коэффициент гармонических составляющих фазного тока», «Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного/междуфазного напряжения», «Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного тока», «Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноимённого тока», «Активная мощность n-ой гармонической составляющей», «Реактивная мощность n-ой гармонической составляющей» и «Полная мощность n-ой гармонической составляющей».	31
10.3.9 Проверка основной погрешности определения параметров: «Коэффициент интергармонических составляющих фазного напряжения n-го порядка» и «Коэффициент интергармонических составляющих фазного тока n-го порядка».....	32

10.3.10 Проверка основной погрешности определения параметров: «Максимальное отклонение быстрого изменения напряжения» и «Установившееся отклонение быстрого изменения напряжения»	33
10.3.11 Проверка диапазона и погрешности измерений дозы фликера.....	33
10.3.12 Проверка усредненных параметров ПКЭ.	34
10.4 Определение погрешности приема метки синхронизации	34
10.5 Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов счетчика.....	36
10.6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	37
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схема поверки	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Пределы допускаемой основной погрешности.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Испытательные сигналы для измерений коэффициентов гармонических и интергармонических подгрупп	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Методика конфигурирования прибора «BINOM3» для работы с источником сигналов точного времени.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (рекомендуемое) Протокол поверки.....	52

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок счетчиков – измерителей показателей качества электрической энергии многофункциональных «BINOM3», изготавливаемых ЗАО «ТИМ- Р», г. Санкт-Петербург, применяемых в качестве рабочих средств измерений.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых счетчиков к государственному первичному эталону единицы величин:

- ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.07.2021 г. №1436, по Приложению А, Б, В, Г, Д, Е.

Варианты исполнения счетчиков по модификациям и номинальным значениям входных сигналов представлены в Описании типа.

Основной метод, обеспечивающий реализацию данной методики поверки – метод непосредственного сравнения результатов измерений поверяемого счетчика со значениями, измеренными СИ, применяемые в качестве эталона.

П р и м е ч а н и е

1 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

2 Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Допускается проведение поверки СИ меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке и/или паспорте СИ.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, %, не более 95;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать:

- внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работоспособность счетчиков;
- вибрация, тряска, удары, воздействующие на работоспособность счетчиков.

3.3 Установка и подготовка счетчиков к поверке, включение соединительных устройств, заземление, выполнение операций при проведении контрольных измерений осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.4 Перед проведением поверки поверяемые счетчики следует прогреть в течение не менее 20 мин, подключением напряжения питания.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы со средствами измерений электрических величин и приборами качества электроэнергии;
- изучившие руководство по эксплуатации поверяемого устройства и методику поверки конкретного типа устройства;
- аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин;
- обученные в соответствии с действующим законодательством по охране труда и имеющие квалификационную группу не ниже III, согласно действующим «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1. Метрологические требования к средствам поверки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне температур от +18 до +28 °С, с абсолютной погрешностью не более 1°С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с погрешностью не более 4%.	Гигрометр психрометрический ВИТ-2 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 9364-08.
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5738-76.
	Средства измерений с диапазоном выходных напряжений от 100 до 5000 В, погрешность $\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 5\text{В})$, диапазоном выходных токов от 0,1 до 40 мА, погрешность $\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,05)\text{ мА}$.	Установка для проверки электрической безопасности GPI-735-A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46633-11.

Продолжение таблицы 2

П.10	Эталонные счетчики кл.т. 0,05, диапазон напряжений: 30...75, 75...150, 150...300 В; диапазон токов: 0,12...1,2; 1,2...12	Установка для поверки электросчетчиков МТЕ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 17750-08.
	Средства измерений с напряжением $220/(220\sqrt{3})$ В или $(100\sqrt{3}/100)$ В, силой тока 5 А и 1 А, среднеквадратическим напряжением от $0,1U_{ном}$ до $2 U_{ном}$, частотой от 42,5 до 69 Гц, коэффициентом несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности от 0 до 10 %, коэффициентом искажения синусоидальности от 0,1 до 30 %, углом фазового сдвига $\pm 0,03^\circ$.	Калибратор переменного тока «Ресурс К2М», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31319-12.
	Средства измерений с пределом допускаемой абсолютной погрешностью привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC ± 1 мкс.	Модуль приема сигнала точного времени «DF01», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60327-15.
		Персональный IBM – совместимый компьютер, Pentium 128 MB и выше, порт USB, порт RS-232, операционная система Microsoft Windows®, Microsoft Office Excel®.

5.2 При проведении поверки допускается задавать комплексные испытательные сигналы для одновременного определения погрешности измерений по нескольким параметрам электрической сети.

5.3 На предприятии-изготовителе в качестве устройства согласования уровней частотных сигналов счетчиков «BINOM3» и эталонного счетчика может быть использовано технологическое согласующее устройство БПИ (Блок приема импульсов) с регистрирующей программой ВРІ, управляемой эталонным счетчиком.

5.4 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. Соотношение пределов допускаемых относительных доверительных погрешностей эталона и пределов допускаемых погрешностей поверяемого средства измерений должно быть не менее 1/3.

5.5 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующую запись во ФГИС АРШИН о поверке.

5.6 Работа с эталонами и средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемые средства измерений.

Должны соблюдаться действующие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования ГОСТ 12.3.019-80.

При проведении работ по поверке счетчика должны соблюдаться действующие Правила Устройства Электроустановок (ПУЭ). Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Присоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности счетчика паспорту;
- наличие отметки о приемке ОТК или отметки о выполнении регламентных работ;
- целостность маркировки;
- наличие схемы подключения счетчика;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- отсутствие коррозии на корпусе и разъемных соединениях;
- зажимы клеммника должны иметь все винты, резьба винтов должна быть исправна.

Результаты внешнего осмотра следует внести в протокол поверки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Необходимо выполнить следующие операции:

а) Соберите схему проверки в соответствии с Приложением А.

Проверить обязательное наличие заземления на разъеме питания;

б) Включите питание и прогрейте счетчик при отсутствии входных сигналов в течение 20 мин;

в) Убедитесь, что встроенный аккумулятор заряжен. Для этого необходимо с помощью стрелок клавиатуры счетчика на индикаторе в главном меню счетчика выбрать пункт «Состояние системы питания» -> «Схема заряда: отключена». Если состояние системы питания «Схема заряда: включена», то в таком случае необходимо дождаться полного заряда аккумулятора и надписи «Схема заряда: отключена».

г) Включите ПЭВМ;

д) На ПЭВМ в стандартном браузере откройте вкладку «Технологическая информация» встроенного в счетчик Web-сервера;

е) Включите и прогрейте эталонные СИ в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Примечание – допускается во время прогрева аппаратуры проводить опробование.

8.1.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции проводится с помощью Установки для проверки электрической безопасности типа GPI-735-A.

Установить значение измерительного напряжения 500 В.

При проведении испытаний следует соблюдать правила техники безопасности.

8.1.2.1 Проверка сопротивления изоляции между контактом РЕ и входными измерительными цепями, выходными сигналами:

- один кабель измерительный подключить к контакту РЕ (XP2:5) разъема сетевого питания;
- второй кабель измерительный последовательно подключается к соединенным клеммам основного сетевого питания (XP2:1, 3), резервного сетевого питания (XP2:2, 3), клеммам зажимной платы (XS2: 1, 4, 7, 11), разъему импульсного выхода (XP5:3), импульсного входа (XP5:4,5), «RS-485» (XP5:1, 2), «RS-485/422» (XS6), «RS-232» (XS7), «Ethernet» (XS3), и, для модификаций с функцией телеуправления, к контактам блока реле TE37Rx (TE38Rx) (ТУ1:1, 2, 3, 4, 5, 6), (ТУ2:1, 2, 3, 4, 5, 6), (ТУ3:1, 2, 3, 4, 5, 6), (ТУ4:1, 2, 3, 4, 5, 6), для модификаций с функцией телесигнализации к контактам ТС XS1;

- снятие показаний производится для каждой из указанных цепей через 1 мин после включения режима измерения.

8.1.2.2 Проверка сопротивления изоляции между входными измерительными цепями:

- а) один кабель измерительный подключить к контакту 11 разъема XS2 счетчика;
- второй кабель измерительный последовательно подключается к клемме входных токов (XS2:1, 4, 7);
- снятие показаний производится для каждой из указанных цепей через 1 мин после включения режима измерения.

Б) один кабель измерительный подключить к контакту 2 разъема XS2 счетчика;

- второй кабель измерительный последовательно подключается к клемме входных токов (XS2:1, 4, 7);
- снятие показаний производится для каждой из указанных цепей через 1 мин после включения режима измерения.

8.1.2.3 Проверка сопротивления изоляции между входными измерительными цепями и выходными сигналами:

- один кабель измерительный подключить к соединенным между собой одиннадцатью контактами разъема XS2;
- второй кабель измерительный последовательно подключается к соединенным клеммам выходных сигналов: импульсного входа (XP5:4,5), «RS-485» (XP5:1, 2), «RS-485/422» (XS6), «RS-232» (XS7), «Ethernet» (XS3), а также: для модификаций с функцией телеуправления, к контактам подключенного блока реле TE37Rx (TE38Rx) (ТУ1:1, 2, 3, 4, 5, 6), (ТУ2:1, 2, 3, 4, 5, 6), (ТУ3:1, 2, 3, 4, 5, 6), (ТУ4:1, 2, 3, 4, 5, 6), для модификаций с функцией телесигнализации, к контактам входов ТС XS1;
- снятие показаний производится для каждой из указанных цепей через 1 мин после включения режима измерения.

Результат проверки считается положительным, если сопротивление изоляции более 20 Мом.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке и после ремонта счетчиков засчитывать результаты испытаний прочности изоляции, проведенные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаниях.

8.1.3 Испытание электрической прочности изоляции

Испытание изоляции на электрическую прочность проводят по методике ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 22261-94 на пробойной установке типа GPI-735-A или иной мощностью не менее 0,25 кВт, в режиме переменного тока.

Испытания проводятся на счетчике, отключенном от источников питания и от всех внешних цепей. Проверяемые цепи соединять между собой монтажным проводом, сечением не менее 0,5 мм².

При работе с установкой GPI-735-A следует соблюдать следующие меры предосторожности:

- выполнять все правила техники безопасности при работе с высоковольтными установками. Резиновые перчатки, коврики и боты должны быть проверены;
- выполнять работы должен специалист, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, с допуском к установкам с напряжением свыше 1000 В.

8.1.3.1 Испытание напряжением переменного тока измерительных цепей

а) Для проведения испытания электрической прочности изоляции измерительных цепей относительно корпуса, надлежит закоротить между собой все измерительные цепи счетчика (XS2:1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), поверхность счетчика обернуть металлической фольгой, соединенной с контактом РЕ (XP2:5) разъема питания. Пробойную установку подключить, с одной стороны к закороченным цепям, а с другой стороны, к фольге, таким образом, чтобы расстояние от зажимов испытуемой цепи было не менее 20 мм. Вспомогательные цепи номинальным напряжением 40 В или ниже должны быть соединены с «землей».

Проверку проводить при испытательном напряжении 4,0 кВ и частоте 50 Гц.

Испытательное напряжение прикладывать в течение 1 мин.

Б) Испытание прочности изоляции между измерительными цепями тока и напряжения следует проводить отдельно для каждой измерительной цепи (или группы цепей), изолированной от других цепей счетчика при эксплуатации. Зажимы цепей, не подвергаемых испытанию, должны быть соединены с «землей».

Общий зажим цепи напряжения (XS2:11) должен быть присоединен к «земле», а испытательное напряжение переменного тока должно быть приложено поочередно между зажимом цепи тока (XS2:1; XS2:4; и XS2:7) и «землей». Другой зажим проверяемой цепи тока должен быть разомкнут, один из зажимов остальных цепей тока должен быть соединен с «землей».

Проверку проводить при испытательном напряжении 4,0 кВ и частоте 50 Гц.

Испытательное напряжение прикладывать в течение 1 мин.

8.1.3.2 Испытание напряжением переменного тока цепей основного питания

Для проведения испытания электрической прочности изоляции цепей основного питания относительно корпуса, цепью защитного заземления и измерительных цепей, надлежит закоротить между собой все измерительные цепи счетчика (XS2:1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), поверхность счетчика обернуть металлической фольгой, соединенной с контактом РЕ (XP2:5) разъема питания. Пробойную установку подключить, с одной стороны к закороченным цепям питания (XP2:1 и 3), а с другой стороны, к фольге, таким образом, чтобы расстояние от зажимов испытуемой цепи было не менее 20 мм. Вспомогательные цепи номинальным напряжением 40 В или ниже должны быть соединены с «землей».

Проверку проводить при испытательном напряжении 4,0 кВ и частоте 50 Гц.

Испытательное напряжение прикладывать в течение 1 мин.

При проведении испытания электрической прочности изоляции цепей питания относительно цепи защитного заземления допускается ток утечки не более 20 мА.

8.1.3.3 Испытание электрической прочности изоляции вспомогательных цепей напряжением переменного тока

Испытание прочности изоляции между вспомогательными цепями и «землей» следует проводить отдельно для каждой цепи (или группы цепей), изолированной от других цепей счетчика при эксплуатации. Зажимы цепей, не подвергаемых испытанию, должны быть соединены с «землей».

Испытательное напряжение переменного тока должно быть приложено поочередно между вспомогательной цепью и «землей».

Проверку проводить при испытательном напряжении 4,0 кВ и частоте 50 Гц:

- для цепей импульсного (испытательного) выхода (XP5:3) относительно вывода РЕ (XP2:5);

- для цепей импульсного входа (XP5:4,5) относительно вывода РЕ (XP2:5);

- для цепей адаптера канала связи RS-485 (XP5:1,2) относительно вывода РЕ (XP2:5);

- для цепей адаптера канала связи RS-485/422 (XS6) относительно вывода РЕ (XP2:5);

- для цепей адаптера канала связи RS-232 (XS7) относительно вывода РЕ (XP2:5);

- для цепей ТУ1-ТУ4, выходом «Исп» блока реле относительно вывода РЕ блока реле;

- для входа «Блк» блока реле ТЕ38Rх относительно вывода РЕ блока реле.

Проверку проводить при испытательном напряжении 3,0 кВ и частоте 50 Гц:

- для цепей телесигнализации (XS1) относительно вывода РЕ (XP2:5).

Проверку проводить при испытательном напряжении 2,5 кВ и частоте 50 Гц:

- для входа «Блк» блока реле ТЕ37Rх относительно вывода РЕ блока реле.

Проверку проводить при испытательном напряжении 2,0 кВ и частоте 50 Гц:

- для цепей адаптера канала связи Ethernet (XS3) относительно вывода РЕ (XP2:5).

Испытательное напряжение прикладывать в течение 1 мин.

Допускается ток утечки не более 20 мА.

Результат проверки считается положительным, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке и после ремонта засчитывать результаты испытаний по проверке электрической прочности изоляции, полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

8.2 Опробование

8.2.1 Убедитесь в наличии и правильности выполнения тестовых проверок работоспособности счетчика, для чего:

а) подключите счетчик к источнику фиктивной мощности, например, к калибратору в соответствии с рисунком Приложение А;

б) подайте напряжение питания на счетчик;

в) убедитесь в наличии и правильности выполнения тестовых проверок работоспособности счетчика по отсутствию свечения светодиода «ERR», свечению светодиодов «3,3V/5V» оранжевым цветом и миганию светодиодов «ADC» и «RUN»;

г) проверьте ход часов реального времени, сверив значение на дисплее «BINOM3» с реальным временем;

д) подайте на каждый канал измерений переменного тока (напряжения) входной сигнал номинального уровня, $\cos\varphi = 1$, соответствующий проверяемому исполнению счетчика;

е) проверьте работу индикаторных устройств счетчика путем наблюдения за информацией на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) и индикаторами (LED), расположенными в центре передней панели;

ж) проверку работы испытательного выхода (XP5:3) проводить по наличию импульсов. Результат проверки считать положительным, если наблюдается:

- отображение информации о значении токов, напряжении, мощности на ЖКИ счетчика и в ПЭВМ;
- мигание индикатора «Wa» свидетельствует об учете активной энергии;
- мигание индикатора «RUN» свидетельствует о правильной работе счетчика.

При положительных результатах проверки счетчик допускается к дальнейшей работе по поверке.

При проведении опробования допустимо использовать источник фиктивной мощности, входящий в состав поверочной установки (эталонного счетчика).

8.2.2 Проверка правильности работы счетного механизма проводится согласно п.10.3.2 ГОСТ 8.584-2004 и проверяется по приращению показаний счетного механизма счетчика.

При проведении проверки правильности работы счетного механизма допустимо использовать источник фиктивной мощности, входящий в состав поверочной установки (эталонного счетчика).

Результаты опробования счетного механизма считают положительными, если показания отсчетных устройств будут увеличены на значение, равное значению измеренной электрической энергии.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверка встроенного программного обеспечения счетчика «BINOM3» осуществляется путем проверки идентификационных данных ПО.

Подтверждение соответствия ПО СИ производится следующим образом: сверяется номер версии ПО и соответствующая ей контрольная сумма.

Идентификационные данные определяются в процессе опробования устройства. При выборе в меню счетчика пункта «Системные параметры» -> «Версия ПО, CRC» на экране отображается заставка с указанием наименования ПО, номера его версии и контрольной суммы исполняемого кода.

ВПО счетчика «BINOM3» разделено на метрологически значимую (первые два числа в номере версии) и метрологически незначимую (вторые два в номере версии) части, каждая часть имеет контрольную сумму, которые непрерывно контролируются системой диагностики счетчика. Пример отображения идентификационных данных ПО на индикаторе счетчика «BINOM3» приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Для счетчика «BINOM337 m U3.220I3.5S16 T4» зав. №15000999»



Рисунок 2. Для счетчика «BINOM335 m U3.220 I3.5» зав. №55001817

Версия программного обеспечения счетчиков должна быть не ниже версии, указанной в таблице 3 и указана вместе с цифровым идентификатором в паспорте счетчика.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BINOMXXX ¹⁾
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01.xx.xx ²⁾
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	0x8CC7
Цифровой идентификатор метрологически незначимой части ПО	0x8579 ³⁾
Алгоритм идентификации	CRC16
¹⁾ – наименование ПО соответствует модификации счетчика, при этом обязательно отображается название ВПО «BINOM». ²⁾ – в явном виде указан номер версии метрологически значимой части ПО, специальными символами xx.xx заменены элементы в обозначении номера версии, отвечающие за метрологически незначимую часть ПО. ³⁾ – для версии 1.01.03.80.	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

В ходе поверки по настоящей методике определяются следующие метрологические характеристики:

1) Определение основной погрешности при измерении активной и реактивной энергии:

- симметричная нагрузка;

- однофазная нагрузка;

2) Определение основной погрешности измерений параметров электрической сети;

3) Проверка основной погрешности измерений показателей качества электроэнергии;

4) Определение погрешности учета потерь энергии;

5) Определение абсолютной погрешности измерений текущего времени и погрешности приема метки синхронизации.

С целью снижения трудоемкости рекомендуется использовать автоматизированные групповые методы проверки погрешностей измерений с использованием программ, входящих в комплект поставки тестового оборудования, когда в каждом режиме считываются все параметры в файл данных и в рабочем диапазоне измерений параметра рассчитывается погрешность.

В протокол заносятся только максимальные значения погрешности измерений параметров электрической сети и качества электроэнергии по всем контролируемым параметрам.

При работе с калибратором необходимо руководствоваться документом «Многофункциональный калибратор переменного напряжения и тока «РЕСУРС K2M». Руководство по эксплуатации ЭГТХ.422510.005 РЭ».

При работе с эталонным счетчиком MTE PRS40.3 необходимо руководствоваться Руководством по эксплуатации «Modular three-phase Portable Test System Operation Manual» и Руководством пользователя программного обеспечения CalSoft (CamCal).

Режим измерений (значения токов, напряжений и других параметров электрической сети) задается с калибратора. По истечении времени установления режима (30÷130 с) регистрируют показания параметров электрической сети счетчиком на его дисплее или с помощью информации на страничке «Основные параметры электрической сети» раздела «Параметры присоединения» встроенного в счетчик Web-сервера, открытого в стандартном браузере на ЭВМ, и рассчитывают погрешности измерений.

П р и м е ч а н и е – допускается выполнение поверки параметров, в порядке, не соответствующем настоящей методике, при этом рекомендуется первым измерением зарегистрировать показания параметров электрической сети счетчиком при поданных значениях номинальных токах и напряжениях, коэффициенте мощности равном 1.

Расчет погрешности измерений параметров счетчиком проводят по следующим формулам:

Основную приведенную погрешность определяют по формуле (1).

$$\gamma = \frac{A_{\text{и}} - A_{\text{э}}}{A_{\text{к}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где:

$A_{\text{э}}$ – действительное значение измеряемого параметра по эталону;

$A_{\text{и}}$ – значение измеряемого параметра на экране монитора и/или индикатора счетчика;

$A_{\text{к}}$ – нормирующее значение измеряемого параметра. За нормирующее значение параметра принимают его номинальное значение.

Основную относительную погрешность определяют по формуле (2).

$$\delta = \frac{A_{\text{и}} - A_{\text{э}}}{A_{\text{э}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Основную абсолютную погрешность определяют по формуле (3).

$$\Delta = A_{\text{и}} - A_{\text{э}} \quad (3)$$

10.1 Определение основных метрологических характеристик учета электрической энергии

Определение основной погрешности счетчика производят методом эталонного счетчика. Основную относительную погрешность измерений энергии определяют согласно п. 3.5.7 ГОСТ 31818.11-2012.

П р и м е ч а н и е – истинное значение аппроксимируется значением с установленной точностью.

Постоянная счетчика (связь между количеством импульсов, формируемых на испытательном выходе, и показанием учтенной электрической энергии на дисплее) должна соответствовать маркировке на щитке и таблице 4.

Таблица 4

Вариант исполнения счетчика BINOM3	Постоянная счетчика, имп./кВт·ч, имп./квар·ч	Нормированная частота, Гц/Вт, Гц/вар	Частота при номинальной мощности $F_{\text{ном}}$, Гц
U3.57I3.1	36000000	10	1732,05
U3.220I3.1	9000000	2,5	1650
U3.57I3.5	7200000	2	1732,05
U3.220I3.5	1800000	0,5	1650

Параметризацией счетчика предусмотрена возможность изменений постоянной счетчика в части включения встроенного делителя частоты импульсов с коэффициентами деления на 10, 100, 1000.

10.1.1 Проверка начального запуска и отсутствия самохода

Проверку начального запуска учета энергии производить при номинальных величинах измеряемых напряжения и тока, $\cos \varphi = 1$. Счетчик должен начать учитывать электрическую энергию не позднее чем через 5 с после приложения напряжения и тока к зажимам счетчика.

При начальном запуске проверить наличие импульсов на испытательном выходе.

Проверку отсутствия самохода производить при значении напряжения, равном 115 % от номинального, и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты) путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Минимальная продолжительность наблюдения при использовании импульсов испытательного выхода должна быть не менее 30 с.

Результат проверки считается положительным, если за установленное время испытательный импульсный выход не выдаст ни одного импульса.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и после ремонта засчитывать результаты испытаний по проверке начального запуска и отсутствия самохода, полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.1.2 Проверка чувствительности

Счетчик должен начать и продолжать регистрировать показания при симметричной нагрузке, значениях тока, равном 0,001 I_{ном}, напряжении U_{ном}, частоте 50 Гц и при:

- коэффициенте мощности $\cos \varphi$, равном 1 для активной энергии;
- коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1 для реактивной энергии.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то порог чувствительности должен быть определен для обоих направлений.

Результат проверки считать положительным, если за время 60 с испытательный импульсный выход выдаст не менее двух импульсов.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и после ремонта засчитывать результаты испытаний по проверке чувствительности, полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.1.3 Определение основной погрешности измерений активной энергии

Определение основной погрешности измерений активной энергии проводить при номинальном напряжении и частоте 50 Гц при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 5, используя испытательный импульсный выход, работающий в режиме «Активная энергия (W_a)», по методике ГОСТ 31818.11-2012. Для переключения импульсного выхода в режим «Активная энергия (W_a)» необходимо, перемещаясь по пунктам экранного меню с помощью клавиш ▲, ▼, дойти до пункта «Импульсный выход» выбрать его, нажав клавишу «Ввод» и выбрать пункт «Имп. выход: W_a».

Таблица 5

№ точки	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
	U _a	U _b	U _c	φU _{ab}	φU _{ac}	I _a	I _b	I _c	φUI _a	φUI _b	φUI _c	cosφ
1	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,01I _{НОМ}	0,01I _{НОМ}	0,01I _{НОМ}	0	0	0	1
2	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,05I _{НОМ}	0,05I _{НОМ}	0,05I _{НОМ}	0	0	0	
3	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	0	0	0	
4	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	0	0	0	
5	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,01I _{НОМ}	0,01I _{НОМ}	0,01I _{НОМ}	180	180	180	-1
6	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,05I _{НОМ}	0,05I _{НОМ}	0,05I _{НОМ}	180	180	180	
7	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	180	180	180	
8	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	180	180	180	
9	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	60	60	60	0,5L
10	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	60	60	60	
11	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	60	60	60	
12	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	60	60	60	
13	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	-120	-120	-120	-0,5L
14	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	-120	-120	-120	
15	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	-120	-120	-120	
16	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	-120	-120	-120	
17	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	-36,87	-36,87	-36,87	0,8C
18	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	-36,87	-36,87	-36,87	
19	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	-36,87	-36,87	-36,87	
20	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	-36,87	-36,87	-36,87	
21	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	75,5	75,5	75,5	0,25L
22	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	75,5	75,5	75,5	
23	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	75,5	75,5	75,5	
24	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	0,02I _{НОМ}	143,13	143,13	143,13	-0,8C
25	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	143,13	143,13	143,13	
26	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	143,13	143,13	143,13	
27	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	143,13	143,13	143,13	
28	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	0,1I _{НОМ}	-104,47	-104,47	-104,47	-0,25L
29	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	-104,47	-104,47	-104,47	
30	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	2I _{НОМ}	-104,47	-104,47	-104,47	

Результат поверки считается положительным, если основная относительная погрешность измерений активной энергии, рассчитанная согласно п. 3.5.7 ГОСТ 31818.11-2012, не превышает допустимых значений указанных в таблице 6.

Таблица 6

№ точки	Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы основной допускаемой погрешности измерений активной энергии δW_a , %, для счетчиков класса точности 0,2S (при симметричной нагрузке)
$\frac{1}{5}$	$0,01 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	± 1	$\pm 0,4$
$\frac{2-4}{6-8}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	± 1	$\pm 0,2$
$\frac{9,13}{17,24}$	$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 I_{\text{ном}}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 0,5$
$\frac{10-12, 14-16}{18-20, 25-27}$	$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 0,3$
$\frac{21-23}{28-30}$	$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ (по требованию)	0,25 (инд.) 0,5 (емк.)	$\pm 0,5$

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, значения, установленные в таблице 6, действительны для каждого направления.

В связи с тем, что в счетчиках «BINOM3» вычисление активной энергии производится на основании математической обработки массива результатов измерений мгновенных значений напряжений и токов с расчетом комплексных значений мощности, необходимость в полном (по ГОСТ 31818.11-2012) экспериментальном определении погрешности измерений энергии при изменении направления энергии (изменении угла на 180°) в других точках таблицы 5 отсутствует.

Определение основной погрешности при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии по пунктам таблицы 7 при номинальном напряжении, $\cos \varphi = 1$, частоте 50 Гц и наличии значения силы тока в одной из фаз.

Испытательный ток подается в цепь тока каждой фазы поочередно, испытательные напряжения подаются на все элементы счетчика.

Таблица 7

№ точки	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
	U _a	U _b	U _c	φU_{ab}	φU_{ac}	I _a	I _b	I _c	φU_{Ia}	φU_{Ib}	φU_{Ic}	$\cos \varphi$
31	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0,05I _{ном}	0	0	0	-	-	1
32	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	0	0	0	-	-	
33	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	2I _{ном}	0	0	0	-	-	
34	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0	0	0,05I _{ном}	-	-	0	1
35	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0	0	I _{ном}	-	-	0	
36	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0	0	2I _{ном}	-	-	0	
37	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0	0	0,1I _{ном}	0	-	60	0,5L
38	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0	0	I _{ном}	0	-	60	
39	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0	0	2I _{ном}	0	-	60	

Продолжение таблицы 7

40	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,1I_{ном}$	0	0	60	-	0	0,5L
41	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$I_{ном}$	0	0	60	-	0	
42	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$2I_{ном}$	0	0	60	-	0	
43	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$0,05I_{ном}$	0	-	0	-	1
44	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$I_{ном}$	0	-	0	-	
45	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$2I_{ном}$	0	-	0	-	
46	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$0,1I_{ном}$	0	-	60	-	0,5L
47	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$I_{ном}$	0	-	60	-	
48	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$2I_{ном}$	0	-	60	-	

Результат поверки считают положительным, если основная погрешность измерений активной энергии при однофазной нагрузке не превышает значений, указанных в ГОСТ 31819.22-2012 таблица 5.

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Активная фазная/трехфазная мощность», «Активная фазная/трехфазная мощность основной частоты» если основная относительная погрешность измерений активной энергии, рассчитанная согласно п. 3.5.7 ГОСТ 31818.11-2012, не превышает допустимых значений указанных в таблице 6.

10.1.4 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной энергии

Экспериментальное определение погрешностей измерений реактивной энергии проводятся при номинальном напряжении и частоте 50 Гц по пунктам таблицы 8, используя испытательный импульсный выход, работающий в режиме «Реактивная энергия (W_r)». Для переключения импульсного выхода в режим «Реактивная энергия (W_r)» необходимо, перемещаясь по пунктам экранного меню с помощью клавиш ▲, ▼, дойти до пункта «Импульсный выход» выбрать его, нажав клавишу «Ввод» и выбрать пункт «Импульсный выход» -> «Имп. выход: W_r ».

Таблица 8

№ точки	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
	U_a	U_b	U_c	φ_{Uab}	φ_{Uac}	I_a	I_b	I_c	φ_{UIa}	φ_{UIb}	φ_{UIc}	$\sin\varphi$
49	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,02I_{ном}$	$0,02I_{ном}$	$0,02I_{ном}$	90	90	90	1
50	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,05I_{ном}$	$0,05I_{ном}$	$0,05I_{ном}$	90	90	90	
51	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$I_{ном}$	$I_{ном}$	$I_{ном}$	90	90	90	
52	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	90	90	90	
53	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,05I_{ном}$	$0,05I_{ном}$	$0,05I_{ном}$	30	30	30	0,5L
54	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,1I_{ном}$	$0,1I_{ном}$	$0,1I_{ном}$	30	30	30	
55	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$I_{ном}$	$I_{ном}$	$I_{ном}$	30	30	30	
56	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	30	30	30	
57	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,05I_{ном}$	$0,05I_{ном}$	$0,05I_{ном}$	150	150	150	0,5C
58	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,1I_{ном}$	$0,1I_{ном}$	$0,1I_{ном}$	150	150	150	
59	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$I_{ном}$	$I_{ном}$	$I_{ном}$	150	150	150	
60	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	150	150	150	
61	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,1I_{ном}$	$0,1I_{ном}$	$0,1I_{ном}$	14,5	14,5	14,5	0,25L
62	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$I_{ном}$	$I_{ном}$	$I_{ном}$	14,5	14,5	14,5	
63	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	$2I_{ном}$	14,5	14,5	14,5	

Продолжение таблицы 8

64	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$0,1I_{\text{ном}}$	$0,1I_{\text{ном}}$	$0,1I_{\text{ном}}$	165,5	165,5	165,5	0,25C
65	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$I_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	165,5	165,5	165,5	
66	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$2I_{\text{ном}}$	$2I_{\text{ном}}$	$2I_{\text{ном}}$	165,5	165,5	165,5	

Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность измерений реактивной энергии, рассчитанная согласно 3.5.7 ГОСТ 31818.11-2012, не превышает допустимых значений указанных в таблице 9.

Таблица 9

№ точки	Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы основной допускаемой погрешности измерений реактивной энергии, δW_r , % (при симметричной нагрузке) ТУ 4228-008-80508103-2014
49	$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	± 1	$\pm 0,8$
50-52	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	± 1	$\pm 0,5$
53, 57	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 I_{\text{ном}}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$
54-56, 58-60	$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
61-66	$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,25$	$\pm 0,8$

Определение основной погрешности измерений реактивной энергии при однофазной нагрузке проводятся по пунктам таблицы 10 для прямого направления реактивной энергии при номинальном напряжении, частоте 50 Гц и наличии значения силы тока в одной из фаз. Испытательный ток подается в цепь тока каждой фазы поочередно, испытательные напряжения подаются на все элементы счетчика.

Таблица 10

№ точки	ПАРАМЕТРЫ КАЛИБРАТОРА											
	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
	U_a	U_b	U_c	φU_{ab}	φU_{ac}	I_a	I_b	I_c	φI_a°	φI_b°	φI_c°	$\sin \varphi$
67	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$0,25I_{\text{ном}}$	0	0	90	-	-	1
68	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$I_{\text{ном}}$	0	0	90	-	-	
69	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$2I_{\text{ном}}$	0	0	90	-	-	
70	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	0	$0,25I_{\text{ном}}$	-	-	90	1
71	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	0	$I_{\text{ном}}$	-	-	90	
72	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	0	$2I_{\text{ном}}$	-	-	90	
73	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$0,5I_{\text{ном}}$	0	0	30	-	-	0,5L
74	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$I_{\text{ном}}$	0	0	30	-	-	
75	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	$2I_{\text{ном}}$	0	0	30	-	-	
76	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	0	$0,5I_{\text{ном}}$	-	-	30	0,5L
77	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	0	$I_{\text{ном}}$	-	-	30	
78	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	0	$2I_{\text{ном}}$	-	-	30	
79	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	$0,25I_{\text{ном}}$	0	-	90	-	1
80	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	$I_{\text{ном}}$	0	-	90	-	1
81	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	-120	120	0	$2I_{\text{ном}}$	0	-	90	-	

Продолжение таблицы 10

82	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$0,5I_{ном}$	0	-	30	-	0,5L
83	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$I_{ном}$	0	-	30	-	
84	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	0	$2I_{ном}$	0	-	30	-	

Результат поверки считают положительным, если основная погрешность измерений реактивной энергии не превышает $\pm 0,8 \%$. Разность между значениями погрешности, выраженной в процентах, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках не должна превышать 0,4 %.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, значения, установленные в таблице 9, действительны для каждого направления. Для определения основной погрешности измерения реактивной энергии в обратном направлении необходимо проводить измерения при номинальном напряжении, $\sin \varphi = -1$, частоте 50 Гц и при значениях параметров, указанных в таблице 11.

Таблица 11

№ точки	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ											
	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК						
	U_a	U_b	U_c	φU_{ab}	φU_{ac}	I_a	I_b	I_c	φUI_a	φUI_b	φUI_c	$\sin \varphi$
85	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$0,02I_{ном}$	$0,02I_{ном}$	$0,02I_{ном}$	-90	-90	-90	-1
86	$U_{ном}$	$U_{ном}$	$U_{ном}$	-120	120	$I_{ном}$	$I_{ном}$	$I_{ном}$	-90	-90	-90	

В связи с тем, что в счетчиках «BINOM3» вычисление реактивной энергии производится на основании математической обработки массива результатов измерений мгновенных значений напряжений и токов с расчетом комплексных значений мощности, необходимость в полном (по ГОСТ 31818.11-2012) экспериментальном определении погрешности измерений энергии при изменении направления энергии (изменении угла на 180°) в других точках таблицы 11 отсутствует.

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Реактивная фазная/трехфазная мощность», «Реактивная фазная/трехфазная мощность основной частоты» если основная относительная погрешность измерений реактивной энергии не превышает $\pm 0,8 \%$.

Примечание - При первичной, периодической поверке счетчика и при поверке после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по определению основной относительной погрешности измерений реактивной энергии и параметров «Реактивная фазная/трехфазная мощность», «Реактивная фазная/трехфазная мощность основной частоты», полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.2 Определение основной погрешности при измерении энергии потерь и расчета нагрузочных и постоянных потерь

10.2.1 Определение основной погрешности при измерении энергии потерь

Экспериментальное определение погрешностей расчета энергии потерь проводятся на соответствие требованиям, приведенным в таблице 12. Основную относительную погрешность расчета счетчиком энергии потерь определяют согласно п. 3.5.7 ГОСТ 31818.11-2012. При этом за истинную активную и реактивную энергию потерь принимают значение, определенное по формулам (5) и (6) соответственно. Энергию потерь, учтенную счетчиком, определяют счетом (или измеряя частоту) электронных импульсов с испытательного выхода, работающего в режиме «Активная энергия потерь (W_a потери)» или «Реактивная энергия потерь (W_r потери)» соответственно. Режим работы испытательного выхода задается с клавиатуры счетчика. Для переключения импульсного выхода в режим «Активная энергия потерь (W_a потери)» необходимо, перемещаясь по пунктам экранного меню с помощью клавиш $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, дойти до пункта «Импульсный выход» выбрать его, нажав клавишу «Ввод» и выбрать пункт «Имп. выход: W_a (потери)», для режима «Реактивная энергия потерь (W_r потери)» - «Имп. выход: W_r (потери)».

Таблица 12

Значение тока	Значение напряжения	Суммарный коэффициент потерь: - КР – активных - КQ – реактивных	Предел допускаемой погрешности измерений, %
$0,01 I_{ном} < I < 0,05 I_{ном}$	$0,9 U_{ном} \leq U \leq 1,1 U_{ном}$	0,1...25 %	$\pm 2,0$
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	$0,9 U_{ном} \leq U \leq 1,1 U_{ном}$		$\pm 1,0$
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$0,9 U_{ном} \leq U \leq 1,1 U_{ном}$		$\pm 0,5$

Примечания:

1) При изменении напряжения в диапазонах:

$0,8 U_{ном} \leq U < 0,9 U_{ном}$ и $1,1 U_{ном} < U \leq 1,2 U_{ном}$ предел допускаемой дополнительной погрешности расчета энергии потерь $\pm 0,5$ %;

2) В случаях минимальных потерь необходимое время проверки может составлять несколько часов.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчика и после ремонта засчитывать результаты испытаний по определению основной погрешности при измерении энергии потерь, полученные предприятием-изготовителем в ходе приемосдаточных испытаний.

10.2.2 Определение основной погрешности расчета нагрузочных и постоянных потерь

В Web-сервере счетчика в разделе «Параметризация» на странице «Измерения» выставить коэффициенты нагрузочных и постоянных потерь для всех фаз в долях:

• КР линии 5 % (коэффициент нагрузочных потерь активной энергии в линии K_{PLa} , K_{PLb} , K_{PLc}) – 0,05;

• KQ линии 5 % (коэффициент нагрузочных потерь реактивной энергии в линии KQLa, KQLb, KQLc) – **0,05**.

• КР трансформатора 5% (коэффициент нагрузочных потерь активной энергии в трансформаторе KPI_{Tra}, KPI_{Trb}, KPI_{Trc}) – **0,05**;

• KQ трансформатора 5 % (коэффициент нагрузочных потерь реактивной энергии в трансформаторе KQI_{Tra}, KQI_{Trb}, KQI_{Trc}) – **0,05**;

• KPU трансформатора 10 % (коэффициент постоянных потерь активной энергии в трансформаторе KPU_{Tra}, KPU_{Trb}, KPU_{Trc}) – **0,1**;

• KQU трансформатора 10 % (коэффициент постоянных потерь реактивной энергии в трансформаторе KQU_{Tra}, KQU_{Trb}, KQU_{Trc}) – **0,1**;

Задать значения напряжения и тока, указанные в таблице 13.

Таблица 13

№ точки	ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ										
	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
	Ua	Ub	Uc	φUab	φUac	Ia	Ib	Ic	φIa	φIb	φIc
87,90	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	0,25I _{НОМ}	0,25I _{НОМ}	0,25I _{НОМ}	0	0	0
88,91	0,8U _{НОМ}	0,8U _{НОМ}	0,8U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	0	0	0
89,92	U _{НОМ}	U _{НОМ}	U _{НОМ}	-120	120	I _{НОМ}	I _{НОМ}	I _{НОМ}	0	0	0

Рассчитать число импульсов с испытательного выхода на единицу энергии потерь (истинную активную и реактивную энергию потерь) по формуле (5) для КР трансформатора и по формуле (6) для КQ трансформатора для заданных значений фазных токов и напряжений.

$$KPI_X = (KPL_X + KPI_{TrX}) \cdot \left(\frac{I_X}{I_{ном}}\right)^2 \cdot 100, \% \quad (4.1)$$

$$KPU_X = (KPU_{TrX}) \cdot \left(\frac{U_X}{U_{ном}}\right)^2 \cdot 100, \% \quad (4.2)$$

$$KQI_X = (KQL_X + KQI_{TrX}) \cdot \left(\frac{I_X}{I_{ном}}\right)^2 \cdot 100, \% \quad (4.3)$$

$$KQU_X = (KQU_{TrX}) \cdot \left(\frac{U_X}{U_{ном}}\right)^2 \cdot 100, \% \quad (4.4)$$

где X – фаза А, В, С;

KPLa, KPLb, KPLc, KQLa, KQLb, KQLc, KPI_{Tra}, KPI_{Trb}, KPI_{Trc}, KQI_{Tra}, KQI_{Trb}, KQI_{Trc}, KPU_{Tra}, KPU_{Trb}, KPU_{Trc}, KQU_{Tra}, KQU_{Trb}, KQU_{Trc} при расчетах использовать в долях.

$$KP = \frac{KPI_A + KPI_B + KPI_C + KPU_A + KPU_B + KPU_C}{3}, \% \quad (5)$$

$$KQ = \frac{KQI_A + KQI_B + KQI_C + KQU_A + KQU_B + KQU_C}{3}, \% \quad (6)$$

Число импульсов на единицу активной энергии потерь

$$imp_P = Const_{imp} \cdot \frac{KP}{100}, \text{ имп./кВт}\cdot\text{ч} \quad (7)$$

$$F_{aп} = F_{ном} \cdot \frac{KP}{100}, \text{ Гц} \quad (7.1)$$

Число импульсов на единицу реактивной энергии потерь

$$imp_Q = Const_imp \cdot \frac{KQ}{100}, \text{ имп./квар} \cdot \text{ч} \quad (8)$$

$$F_{rп} = F_{ном} \cdot \frac{KQ}{100}, \text{ Гц} \quad (8.1)$$

где $Const_imp$ – постоянная счетчика согласно маркировке на лицевой панели счетчика и Таблице 5;

$F_{ном}$, Гц – частота при номинальной мощности согласно Таблице 4.

Результат проверки считают положительным, если полученная согласно п.3.5.7 ГОСТ 31818.11-2012 погрешность расчета энергии потерь не превышает допустимых значений, указанных в таблице 14.

Таблица 14

№ точки	Значение тока, А	Значение напряжения, В	Коэфф. Мощности	Число импульсов на единицу энергии потерь, имп./кВт·ч, имп./квар·ч	Частота импульсов на испытательном выходе, Гц	Предел погрешности учета энергии потерь (при симметричной нагрузке), %	
						активная	реактивная
<u>87</u> 90	$0,25 \cdot I_{ном}$	$U_{ном}$	1	$0,10625 \cdot Const_imp$ $0,25 \cdot Const_std^{1)}$	$F_{ап}=0,10625 \cdot F_{ном}$ $F_{rp}=0,10625 \cdot F_{ном}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
<u>88</u> 91	$I_{ном}$	$0,8 \cdot U_{ном}$	1	$0,164 \cdot Const_imp$ $0,8 \cdot Const_std^{1)}$	$F_{ап}=0,164 \cdot F_{ном}$ $F_{rp}=0,164 \cdot F_{ном}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
<u>89</u> 92	$I_{ном}$	$U_{ном}$	1	$0,2 \cdot Const_imp$ $Const_std^{1)}$	$F_{ап}=0,2 \cdot F_{ном}$ $F_{rp}=0,2 \cdot F_{ном}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

¹⁾ – $Const_std$ – постоянная эталонного счетчика.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчика и поверке после ремонта засчитывать результаты испытаний по определению основной погрешности при расчете нагрузочных и постоянных потерь, полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.3 Определение основной погрешности измерений параметров электрической сети и показателей качества электроэнергии

10.3.1 Проверка основной погрешности определения параметров: «Частота», «Отклонение частоты», «Положительное отклонение частоты», «Отрицательное отклонение частоты»

Для определения погрешностей параметров «Частота», «Отклонение частоты», «Положительное отклонение частоты», «Отрицательное отклонение частоты» производят измерения частоты входного сигнала при следующих значениях: 42,5; 45; 47,5; 49; 51; 52,5; 55; 57,5 Гц и номинальном напряжении согласно таблице 15 и п.10.5.2 ГОСТ Р 8.656—2009.

Таблица 15

№ точки	ПАРАМЕТРЫ КАЛИБРАТОРА											
	Частота, Гц	НАПРЯЖЕНИЕ					ТОК					
		U _a	U _b	U _c	φU _{ab}	φU _{ac}	I _a	I _b	I _c	φI _a	φI _b	φI _c
93	42,5	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
94	45	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
95	47,5	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
96	49	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
97	51	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
98	52,5	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
99	55	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60
100	57,5	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Отклонение частоты», «Положительное отклонение частоты», «Отрицательное отклонение частоты», если максимальное значение погрешности измерений параметра «Частота» не превышает значения, указанного в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и после ремонта засчитывать результаты проверки основной погрешности определения параметров: «Частота», «Отклонение частоты», «Положительное отклонение частоты», «Отрицательное отклонение частоты», полученные предприятием-изготовителем при приемодаточных испытаниях.

10.3.2 Проверка основной погрешности определения параметров: «Среднеквадратическое значение фазного/междуфазного напряжения», «Среднеквадратическое значение напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей», «Среднеквадратическое значение фазного/междуфазного напряжения основной частоты», «Отрицательное/положительное отклонение фазного/междуфазного напряжения», «Установившееся отклонение напряжения».

Для определения погрешностей параметров «Среднеквадратическое значение фазного напряжения» и «Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты» необходимо задать режимы измерений, указанные в таблице 16 при помощи калибратора при номинальном значении частоты 50 Гц. При проведении проверки при 2I_{ном} допустимо использовать источник фиктивной мощности с нормированным значением воспроизводимого тока не менее 2I_{ном} для I_{ном} равном 5А.

Таблица 16

№ точки	РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ											
	НАПРЯЖЕНИЕ, В			УГОЛ, °		ТОК, А			УГОЛ, °			Cosφ
	U _a	U _b	U _c	φU _{ab}	φU _{ac}	I _a	I _b	I _c	φU _{Ia}	φU _{Ib}	φU _{Ic}	
101	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	0,01I _{ном}	0,01I _{ном}	0,01I _{ном}	0	0	0	1
102	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	60	60	60	0,5C
103	0,1U _{ном}	0,1U _{ном}	0,1U _{ном}	-120	120	0,1I _{ном}	0,1I _{ном}	0,1I _{ном}	0	0	0	1
104	0,2U _{ном}	0,2U _{ном}	0,2U _{ном}	-120	120	0,5I _{ном}	0,5I _{ном}	0,5I _{ном}	0	0	0	1
105	0,8U _{ном}	0,8U _{ном}	0,8U _{ном}	-120	120	0,02I _{ном}	0,02I _{ном}	0,02I _{ном}	0	0	0	1
106	2U _{ном}	2U _{ном}	2U _{ном}	-120	120	I _{ном}	I _{ном}	I _{ном}	0	0	0	1
107	U _{ном}	U _{ном}	U _{ном}	-120	120	2I _{ном}	2I _{ном}	2I _{ном}	0	0	0	1

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Среднеквадратическое значение междупазного напряжения», «Среднеквадратическое значение напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей», «Среднеквадратическое значение междупазного напряжения основной частоты», «Отрицательное/положительное отклонение фазного/междупазного напряжения», «Установившееся отклонение напряжения», если максимальное значение погрешности измерений параметров «Среднеквадратическое значение фазного напряжения» и «Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты» не превышают значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и поверке после ремонта засчитывать результаты определения основной погрешности измерений параметров «Среднеквадратическое значение фазного/междупазного напряжения», «Среднеквадратическое значение напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей», «Среднеквадратическое значение фазного/междупазного напряжения основной частоты», «Отрицательное/положительное отклонение фазного/междупазного напряжения», «Установившееся отклонение напряжения», полученные предприятием-изготовителем при приемо-сдаточных испытаниях.

10.3.3 Проверка основной погрешности определения параметров: «Среднеквадратическое значение фазного тока», «Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты», «Среднеквадратическое значение тока прямой, обратной и нулевой последовательности».

Для определения погрешностей параметров «Среднеквадратическое значение фазного тока», «Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты» задать режимы измерений, указанные в таблице 16 при помощи калибратора при номинальном значении частоты 50 Гц.

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Среднеквадратическое значение тока прямой, обратной и нулевой последовательности», если максимальные значения погрешности измерений параметров «Среднеквадратическое значение фазного тока», «Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты» не превышают значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и поверке после ремонта засчитывать результаты определения основной погрешности измерений параметров: «Среднеквадратическое значение фазного тока», «Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты», «Среднеквадратическое значение тока прямой, обратной и нулевой последовательности», полученные предприятием-изготовителем при приемо-сдаточных испытаниях.

10.3.4 Проверка основной погрешности определения параметров: «Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности»; «Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности»; «Активная, реактивная и полная мощности прямой, обратной и нулевой последовательностей»

Для определения погрешностей параметров «Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности» и «Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности» устанавливаются режимы измерений по таблице 17 при номинальном значении частоты 50 Гц.

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности» и «Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности», если максимальные значения погрешности их измерений не превышают значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Активная, реактивная и полная мощности прямой, обратной и нулевой последовательностей», если максимальные значения погрешности измерений параметров «Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности» и «Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности» не превышают значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и поверке после ремонта засчитывать результаты проверки основной погрешности определения параметров «Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности», «Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности», «Активная, реактивная и полная мощности прямой, обратной и нулевой последовательностей» полученные предприятием-изготовителем при приемо-сдаточных испытаниях.

10.3.5 Проверка основной погрешности определения параметров «Углы между фазными напряжениями основной частоты»; «Углы фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты»; «Углы фазового сдвига между напряжением и током прямой, обратной и нулевой последовательности»; «Фазные/трехфазные коэффициенты мощности»; «Углы фазового сдвига между фазными токами основной частоты».

Для определения погрешностей параметров «Углы между фазными напряжениями основной частоты» и «Углы фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты» устанавливаются режимы измерений по таблице 17 при номинальном значении частоты 50 Гц.

Счетчик считается выдержавшим испытания по параметрам «Углы фазового сдвига между напряжением и током прямой, обратной и нулевой последовательности»; «Фазные/трехфазные коэффициенты мощности»; «Углы фазового сдвига между фазными токами основной частоты», если максимальные значения погрешности измерений параметров «Углы между фазными напряжениями основной частоты» и «Углы фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты» не превышают значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е – допускается при первичной, периодической поверке счетчиков и поверке после ремонта засчитывать результаты проверки основной погрешности определения параметров «Углы фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты»; «Углы фазового сдвига между напряжением и током прямой, обратной и нулевой последовательности»; «Фазные/трехфазные коэффициенты мощности»; «Углы фазового сдвига между фазными токами основной частоты», полученные предприятием-изготовителем при приемо-сдаточных испытаниях.

Таблица 17

№ точк и	УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАЛИБРАТОРА																				
	Частота	Напряжение от номинального значения, (U _{ном})					Ток от номинального значения, (I _{ном})					U _I ¹⁾	ΔU _I , %	KU ₂ , %	KU ₀ , %	I _I	I ₂	I ₀	KI ₂ , %	KI ₀ , %	
		U _a		U _b		U _c	I _a		I _b		I _c										
		U, %	U, %	Ψ _b ^o	U, %	Ψ _c ^o	I, %	Ψ _{Ia} ^o	I, %	Ψ _{Ib} ^o	I, %										Ψ _{Ic} ^o
108	50	100	90	-120	100	+120	120	0	120	5	120	0	0,9667U _{ном}	-3,33	3,45	3,45	1,19898I _{ном}	0,0349I _{ном}	0,0349I _{ном}	2,91	2,91
109	50	100	110	-115	90	+125	1	0	1	-120	1	120	0,999U _{ном}	-0,085	2,87	8,69	0,00029I _{ном}	0,00029I _{ном}	0,000999I _{ном}		
110	50	100	80	-125	120	+115	5	0	5	20	5	-20	0,999U _{ном}	-0,085	8,65	14,47	0,04795I _{ном}	0,010912I _{ном}	0,009048I _{ном}	22,758	18,8704
111	50	100	70	-128,3	120	+111,7	40	0	40	5	40	-5	0,964U _{ном}	-3,56	10,07	20,0	0,39806 I _{ном}	0,02722I _{ном}	0,02850I _{ном}	6,8382	7,1597
112	50	100	70	-111,7	120	+128,3	80	0	100	35	120	-40	0,964U _{ном}	-3,56	20,0	10,07	0,84378 I _{ном}	0,37602I _{ном}	0,41628I _{ном}	44,5637	49,3351

Примечания:

¹⁾ При трёхпроводном подключении $U_{ном}$ равно $U_{ном.мф.}$

- допускается появления признаков «Попытка искажения данных», «Провал > 60 с», «Перенапряжение > 60 с» и свечение светодиода

«ALARM»;

- в режимах по таблице 17 параметры мощности, cosφ и энергии не проверяются.

Обозначения, использованные в таблице 17:

- U_1 – Установившееся значение напряжения основной частоты, В;
- ΔU_1 – Отклонение напряжения, %;
- KU_2 – Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %;
- KU_0 – Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %.

10.3.6 Проверка основной погрешности определения параметров: «Длительность провала напряжения», «Глубина провала напряжения», «Длительность прерывания напряжения» (проводится только при инспекционных поверках)

Режимы для проверки погрешностей измерения длительности и глубины провала напряжения устанавливаются по таблице 18 (частота 50 Гц, ток установить равный номинальному, угол между током и напряжением равным 0) и в соответствии с п.10.5.3 ГОСТ Р 8.656—2009.

Период повторения провалов задаётся в два раза больше их длительности.

Таблица 18

№ точки	Напряжение	Длительность провала, с	Количество провалов	Глубина провала, %					
				Ua	Ub	Uc	Uab	Ubc	Uca
113	U _{ном}	30	1	30	-	-	14,56	-	14,56
114	U _{ном}	50	5	-	50	-	23,62	23,62	-
115	U _{ном}	0,1	10	-	-	90	-	39,17	39,17
116	U _{ном}	0,1	1	100	100	100	100	100	100

П р и м е ч а н и е – должна быть предусмотрена выдержка времени не менее 120 с между установлением режима точки по таблице 18 и началом первого провала.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальные значения погрешности определения параметров «Длительность провала напряжения», «Глубина провала напряжения», «Длительность прерывания напряжения» не превышают значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

При инспекционной поверке счетчика допускается засчитывать результаты испытаний по проверке основной погрешности определения параметров «Длительность провала напряжения», «Глубина провала напряжения», «Длительность прерывания напряжения», полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.3.7 Проверка основной погрешности определения параметров: «Длительность перенапряжения» и «Коэффициент перенапряжения» (проводится только при первичной поверке и после ремонта)

Режимы сети для измерений погрешностей оценки длительности и величины перенапряжения устанавливаются по таблице 19 и в соответствии с п.10.5.3 ГОСТ Р 8.656—2009.

Период повторения перенапряжений задаётся в два раза больше их длительности.

Таблица 19

№	Напряжение	Длительность перенапряжения, с	Количество перенапряжений	Коэффициент перенапряжения, %					
				Ua	Ub	Uc	Uab	Ubc	Uca
117	U _{ном}	30	1	1,15	-	-	-	-	-
118	U _{ном}	50	5	-	1,3	-	1,15	1,15	-
119	U _{ном}	0,1	10	-	-	1,4	-	1,21	1,21

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальное значение погрешности определения длительности перенапряжения не превышает значения, указанного в таблице Приложения Б настоящей методики.

Примечание – допускается при первичной поверке счетчиков и после ремонта засчитывать результаты проверки основной погрешности определения параметров: «Длительность перенапряжения» и «Коэффициент перенапряжения», полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.3.8 Проверка основной погрешности определения параметров: «Коэффициент гармонических составляющих фазного/междуфазного напряжения», «Коэффициент гармонических составляющих фазного тока», «Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного/междуфазного напряжения», «Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного тока», «Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноимённого тока», «Активная мощность n -ой гармонической составляющей», «Реактивная мощность n -ой гармонической составляющей» и «Полная мощность n -ой гармонической составляющей».

Режимы сети для измерений коэффициентов гармонических подгрупп устанавливаются по таблицам В.1.1 и В.2.1 Приложения В настоящей методики в соответствии с Таблицами Б.1 и В.1 ГОСТ Р 8.656—2009. Значения характеристик междуфазных напряжений, коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательности рассчитываются для каждой точки проверки на основе параметров сформированного испытательного сигнала по таблице В.1.1.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальное значение погрешности определения коэффициентов гармонических составляющих и суммарных коэффициентов гармонических подгрупп не превышает значения, указанного в таблице Приложения Б.

Значения характеристик испытательных сигналов для измерений активной, реактивной и полной мощностей гармонических составляющих приведены в таблицах В.1.1 и В.2.1 Приложения В настоящей методики, испытания проводятся для испытательного сигнала номер 122. Измеренные значения активной, реактивной и полной мощностей гармонических составляющих должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 20, 21 и 22.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальное значение погрешности определения активной, реактивной и полной мощностей n -ой гармонической составляющей не превышает значения, указанного в таблице Приложения Б настоящей методики.

Примечание - при первичной, периодической поверке и после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по проверке основной погрешности определения параметров «Коэффициент гармонических составляющих фазного/междуфазного напряжения», «Коэффициент гармонических составляющих фазного тока», «Суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного/междуфазного напряжения», «Суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного тока», «Угла фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноимённого тока», «Активная мощность n -ой гармонической составляющей», «Реактивная мощность n -ой гармонической составляющей» и «Полная мощность n -ой гармонической составляющей», полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

Таблица 20

Номер точки	Ином, А	Уном, В	Фаза	Параметр					
				P ₍₅₎ , Вт	P ₍₁₀₎ , Вт	P ₍₂₀₎ , Вт	P ₍₃₀₎ , Вт	P ₍₄₀₎ , Вт	P ₍₅₀₎ , Вт
122	1	57,735	По каждой фазе	-0,008	0,0046	-0,0046	-0,0092	-0,0046	0,0046
			По трем фазам	-0,024	0,0138	-0,0138	-0,0276	-0,0138	0,0138
	5	57,735	По каждой фазе	-0,04	0,023	-0,023	-0,046	-0,023	0,023
			По трем фазам	-0,12	0,069	-0,069	-0,138	-0,069	0,069
	1	220	По каждой фазе	-0,03	0,0175	-0,0175	-0,035	-0,0175	0,0175
			По трем фазам	-0,091	0,0525	-0,0525	-0,1051	-0,0525	0,0525
	5	220	По каждой фазе	-0,1524	0,0876	-0,0876	-0,1753	-0,0876	0,0876
			По трем фазам	-0,457	0,2629	-0,2629	-0,5258	-0,2629	0,2629

Таблица 21

Номер точки	Ином, А	Уном, В	Фаза	Параметр					
				Q ₍₅₎ , вар	Q ₍₁₀₎ , вар	Q ₍₂₀₎ , вар	Q ₍₃₀₎ , вар	Q ₍₄₀₎ , вар	Q ₍₅₀₎ , вар
122	1	57,735	По каждой фазе	0,00462	-0,008	-0,008	0	0,008	0,008
			По трем фазам	0,01385	-0,024	-0,024	0	0,024	0,024
	5	57,735	По каждой фазе	0,02309	-0,04	-0,04	0	0,04	0,04
			По трем фазам	0,06927	-0,12	-0,12	0	0,12	0,12
	1	220	По каждой фазе	0,0176	-0,03	-0,03	0	0,03	0,03
			По трем фазам	0,053	-0,091	-0,091	0	0,091	0,091
	5	220	По каждой фазе	0,088	-0,152	-0,152	0	0,152	0,152
			По трем фазам	0,264	-0,457	-0,457	0	0,457	0,457

Таблица 22

Номер точки	Ином, А	Уном, В	Фаза	Параметр					
				S ₍₅₎ , ВА	S ₍₁₀₎ , ВА	S ₍₂₀₎ , ВА	S ₍₃₀₎ , ВА	S ₍₄₀₎ , ВА	S ₍₅₀₎ , ВА
122	1	57,735	По каждой фазе	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092
			По трем фазам	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277
	5	57,735	По каждой фазе	0,0462	0,0462	0,0462	0,0462	0,0462	0,0462
			По трем фазам	0,139	0,139	0,139	0,139	0,139	0,139
	1	220	По каждой фазе	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352
			По трем фазам	0,1056	0,1056	0,1056	0,1056	0,1056	0,1056
	5	220	По каждой фазе	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
			По трем фазам	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528

10.3.9 Проверка основной погрешности определения параметров: «Коэффициент интергармонических составляющих фазного напряжения n-го порядка» и «Коэффициент интергармонических составляющих фазного тока n-го порядка»

Режимы сети для измерения коэффициентов интергармонических подгрупп устанавливаются по таблицам В.3 и В.4 Приложения В настоящей методики в соответствии с Таблицами Б.1 и В.1 ГОСТ Р 8.656—2009.

Значения характеристик междуфазных напряжений, коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательности рассчитываются для каждой точки проверки на основе параметров сформированного испытательного сигнала по таблице В.3.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если максимальное значение погрешности определения коэффициентов интергармонических составляющих не превышает значения, указанного в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е - при первичной, периодической проверке и после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по проверке основной погрешности определения параметров: «Коэффициент интергармонических составляющих фазного напряжения n-го

порядка» и «Коэффициент интергармонических составляющих фазного тока n-го порядка», проведенные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.3.10 Проверка основной погрешности определения параметров: «Максимальное отклонение быстрого изменения напряжения» и «Установившееся отклонение быстрого изменения напряжения»

Режимы сети для измерений погрешностей максимального и установившегося отклонений при быстром изменении напряжения устанавливаются по таблице 23. Быстрые изменения напряжения на входе счетчика формируются путем подачи провалов и перенапряжений с выхода калибратора.

Исходная величина сигналов на входе счетчика – напряжение номинальное, ток равен 0.

В Web-сервере счетчика в разделе «Параметризация» на странице «Расчет ПКЭ» в окне «Быстрые изменения напряжения» установить порог обнаружения быстрого изменения напряжения 5 %, гистерезис 2 %.

Таблица 23

Номер точки	Длительность перенапряжения, с	Кол-во	Коэффициент перенапряжения		Заданные значения, %	
			Ua	Ub	Максимальное отклонение	Установившееся отклонение
130	2,0	1	1,06	-	6	6
131	2,0	1	-	1,075	7,5	7,5

Счетчик считается выдержавшим испытание, если максимальное значение погрешности измерений максимального и установившегося отклонений напряжения при быстром изменении напряжения не превышает значения указанного в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е. При первичной, периодической поверке счетчика и при поверке после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по проверке основной погрешности определения параметров: «Максимальное отклонение быстрого изменения напряжения» и «Установившееся отклонение быстрого изменения напряжения», полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.3.11 Проверка диапазона и погрешности измерений дозы фликера

Данный пункт поверки выполняется для модификаций, имеющих возможность измерений дозы фликера.

На калибраторе задают в каждой фазе синусоидальный испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения в соответствии с п.10.5.4 ГОСТ Р 8.656—2009.

На выходах каналов напряжений калибратора задают дозу фликера Pst, равную 1.0, сформировав колебания напряжения с характеристиками:

- размах изменения напряжения 1,46 %;
- число изменений в минуту – семь.

Данный сигнал может быть сформирован с использованием режима провалов со следующими характеристиками:

- глубина провала - 1,46 %;
- период повторения - 17, 14 с
- длительность провалов 8,57 с;

- число провалов 1000 шт.

Через 30 минут считывают результаты измерений и вычисляют погрешность измерения кратковременной дозы фликера по формуле (2).

Счетчик считается выдержавшим проверку кратковременной и длительной дозы фликера, если погрешность измерений кратковременной дозы фликера не превышает значения, указанного в таблице Приложения Б настоящей методики.

П р и м е ч а н и е - при первичной, периодической поверке счетчика и после ремонта допускается засчитывать результаты испытаний по проверке диапазона и погрешности измерений дозы фликера, полученные предприятием-изготовителем в ходе приемо-сдаточных испытаний.

10.3.12 Проверка усредненных параметров ПКЭ.

Счетчик считается выдержавшим испытания по усредненным параметрам показателей качества электрической энергии, если максимальное значение погрешности текущих измерений этих параметров не превышает значений, указанных в таблице Приложения Б настоящей методики.

10.4 Определение погрешности приема метки синхронизации

Погрешность приема метки синхронизации проверяется при работе счетчика в режиме синхронизации.

Необходимо применять источник сигналов точного времени, позволяющий одновременно выдавать сигналы PPS и сообщения RMC согласно протокола NMEA 0183 по интерфейсу RS-485.

П р и м е ч а н и е – пункты методики 10.4 и 10.5 рекомендуется выполнять последовательно без отключения питания счетчика.

Для выполнения проверки необходимо собрать стенд в соответствии с рисунком 2 или 3 в зависимости от модификации счетчика. Для проверки на заводе-изготовителе в качестве источника сигналов точного времени допустимо применение Модуля приема сигнала точного времени DF01 (ЛАМТ.426472.001) с антенной приема сигналов GPS.

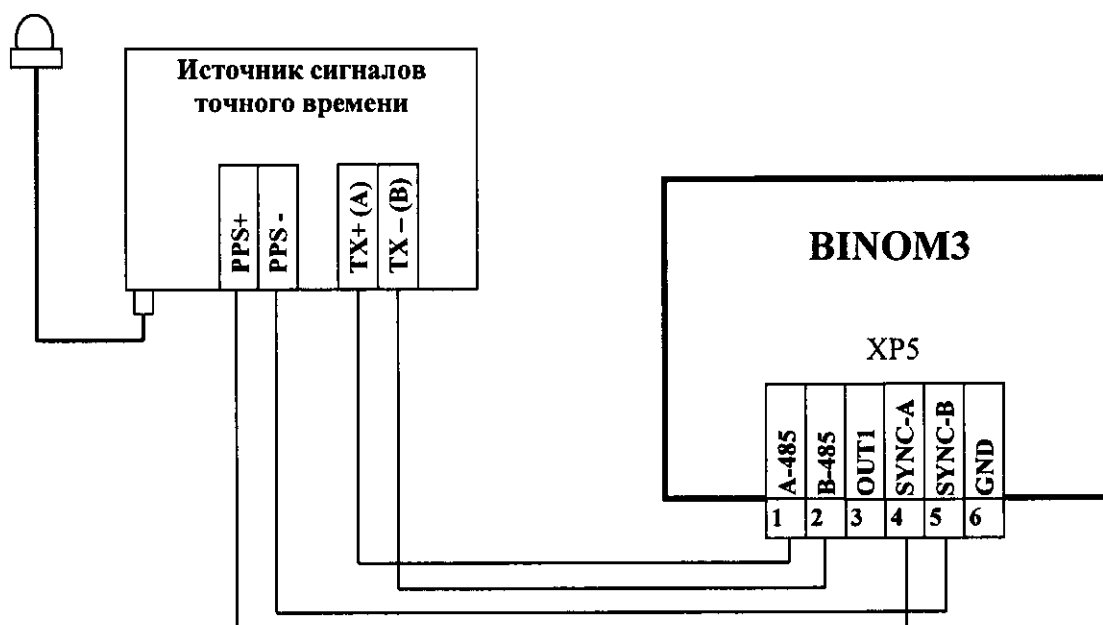


Рисунок 2 - Стенд для определения погрешностей измерения текущего времени и приема метки синхронизации для модификаций BINOM335, BINOM334, BINOM336, BINOM336s, BINOM338, BINOM338s, BINOM339.

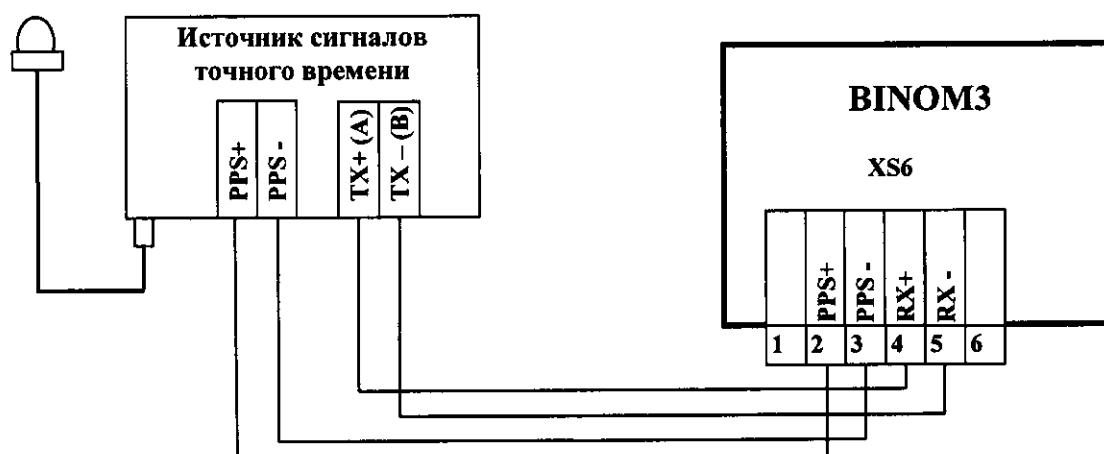


Рисунок 3 - Стенд для определения погрешностей измерения текущего времени и приема метки синхронизации для модификаций BINOM337, BINOM337s, BINOM339i

Сконфигурировать счетчик с учетом рекомендаций, изложенных в Приложении Г.

Включить питание всех устройств и приборов и дать им прогреться в течение 30 минут.

Ввести счетчик в режим оценки погрешности приема метки синхронизации. Для этого, перемещаясь по пунктам экранного меню с помощью клавиш ▲, ▼, дойти до пункта «Контроль врем. характеристик», выбрать его, нажав клавишу «Ввод», выбрать пункт «Оценка точности синхронизации» и войти в режим отображения, нажав клавишу «Ввод».

На дисплее счетчика должно отобразиться сообщение вида, например:

Точность синхр: * * 1 мкс

Проконтролировать прием сигналов с признаком достоверности счетчиком от устройства по миганию двух символов (*) на дисплее, причем мигание левого символа означает прием сигналов по RS-485, а мигание правого – прием сигналов PPS. Постоянное горение или отсутствие символов означает сбой в приеме соответствующего сигнала.

Величина, отображаемая во второй строке, является ошибкой приема метки синхронизации с использованием импульсного входа.

Результат проверки считается положительным, если величина ошибки не превышает 5 мкс.

10.5 Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов счетчика

Определение значения основной абсолютной погрешности измерений текущего времени проводится в нормальных условиях.

Определение погрешности хода внутренних часов производится с помощью источника сигналов точного времени. Необходимо применять источник сигналов точного времени, позволяющий одновременно выдавать сигналы PPS и сообщения RMC согласно протокола NMEA 0183 по интерфейсу RS-485. В качестве источника сигналов точного времени на заводе - изготовителе используется модуль приема сигнала точного времени DF01 (ЛАМТ.426472.001) с антенной приема сигналов GPS.

Для выполнения проверки необходимо собрать стенд в соответствии с рисунком 2 или 3 в зависимости от модификации счетчика. Сконфигурировать счетчик с учетом рекомендаций, изложенных в Приложении Г.

Включить питание всех устройств и приборов и дать им прогреться в течение 30 минут.

По окончании времени прогрева выполнить синхронизацию текущего времени в режиме приема метки синхронизации в соответствии с методикой п.10.4.

Примечание. Следует убедиться, что счетчик принимает от источника сигналов точного времени метки времени с признаком достоверности по миганию двух символов (*) на дисплее.

Ввести счетчик в режим оценки погрешности хода внутренних часов перемещаясь по пунктам экранного меню с помощью клавиш ▲, ▼, дойти до пункта «Контроль врем. характеристик», выбрать его, нажав клавишу «Ввод», выбрать пункт «Оценка точности хода часов» и войти в режим отображения, нажав клавишу «Ввод».

Отключить источник сигналов точного времени от счетчика. Оставить стенд во включенном состоянии на время не менее 6 часов, затем вновь подключить источник сигналов точного времени к счетчику. Дождаться обновления информации на дисплее счетчика. Время в миллисекундах, отображаемое во второй строке, будет соответствовать величине ухода часов счетчика за время испытания.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений времени ΔT по формуле:

$$\Delta T = \left| \frac{\tau \cdot 24}{dT} \right| \cdot 10^{-3},$$

где:

ΔT – погрешность измерений времени, с/сут;

τ - величина ухода часов за время испытаний, мс

dT – время проведения испытания, час;

Результат поверки считается положительным, если значение абсолютной погрешности не превышает $\pm 0,5$ с в сутки.

10.6 Подтверждение соответствия счетчиков метрологическим требованиям

Подтверждение соответствия приборов метрологическим требованиям производится на основании обработки результатов измерений.

При получении положительных результатов по п.п.10.1 – 10.5 счетчик признают соответствующим средству измерений согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.07.2021 г. №1436, по Приложению А, Б, В, Г, Д, Е.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с Приказом Минпромторга РФ №1815 от 02.07.2015 г.

12.1 Счетчики, прошедшие поверку с положительными результатами, признают годными к эксплуатации.

12.2 Положительные результаты поверки удостоверяются внесением соответствующей записи во ФГИС «Аршин», нанесением знака поверки в виде оттиска поверителя на место пломбировки счетчика и записью в паспорте изделия, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск).

12.3 Счетчик, прошедший поверку с отрицательным результатом, изымают из обращения и гасят клеймо предыдущей поверки, выписывается извещение о непригодности к применению.

12.4 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Д.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схема поверки

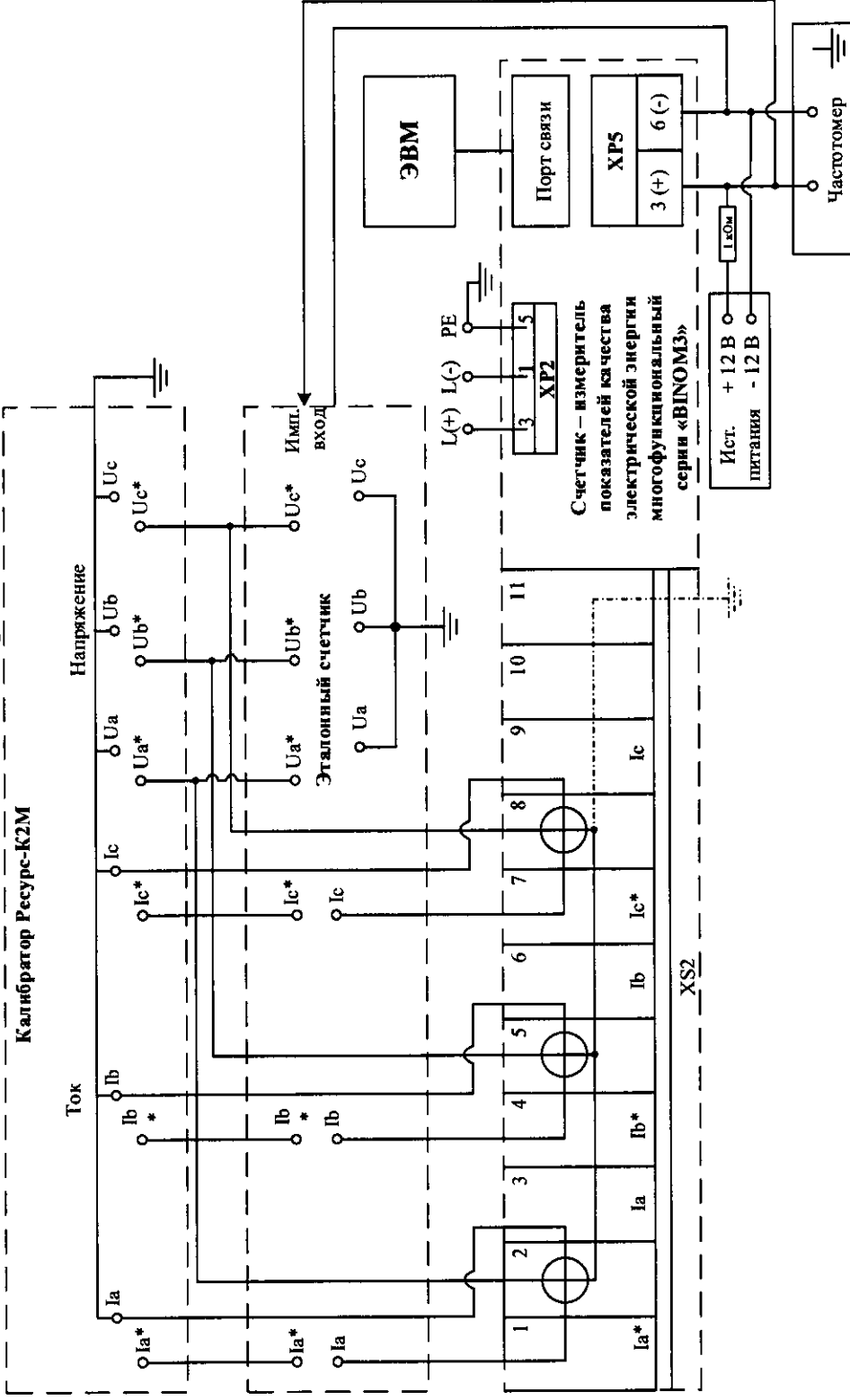


Схема поверки счетчиков – измерителей показателей качества электрической энергии многофункциональных «BINOM3»

Примечание

..... пункт на схеме означает, что соединение отсутствует при подключении счетчика к трехфазной трехпроводной сети.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Пределы допускаемой основной погрешности

при измерении параметров электрической сети и показателей качества электрической энергии

Таблица Б.1

№	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы погрешности измерений ¹⁾	Класс характеристик процесса измерения ²⁾	Схема включения ¹⁷⁾
Параметры частоты					
1	Частота(f), Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	A	3 и 4
2	Отклонение частоты (Δf), Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	A	3 и 4
3	Положительное отклонение частоты ($\Delta f_{(+)}$), Гц	от 0 до +7,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	A	3 и 4
4	Отрицательное отклонение частоты ($\Delta f_{(-)}$), Гц	от 0 до +7,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	A	3 и 4
Параметры напряжения					
5	Среднеквадратическое значение фазного напряжения (U_A , U_B , U_C) ³⁾ и среднее ($U_{ф ср}$) ⁴⁾ , В	от 0,1 $U_{ном}$ до 2 $U_{ном}$	$\pm 0,1\% (\gamma)^{26)}$	A	4
6	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA}) ³⁾ и среднее ($U_{мф ср}$) ⁴⁾ , В	от 0,1 $U_{ном мф}$ до 2 $U_{ном мф}$ ⁵⁾	$\pm 0,1\% (\gamma)^{26)}$	A	3 и 4
7	Среднеквадратическое значение напряжения прямой (U_1), обратной (U_2) и нулевой (U_0) последовательностей ⁶⁾ , В	от 0,01 $U_{ном}$ до 2 $U_{ном}$	$\pm 0,1\% (\gamma)^{26)}$	A	3 ¹⁸⁾ и 4 3 ¹⁸⁾ и 4 4
8	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (K_{0U}), %	0 до 20 ⁷⁾	$\pm 0,15 (\Delta)$	A	4
9	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (K_{2U}), %	0 до 20 ⁷⁾	$\pm 0,15 (\Delta)$	A	3 ¹⁸⁾ и 4
10	Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты ($U_{A(1)}$, $U_{B(1)}$, $U_{C(1)}$), В	от 0,1 $U_{ном}$ до 2 $U_{ном}$	$\pm 0,1\% (\gamma)$	A, I	4
11	Среднеквадратическое значение гармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($U_{A(n)}$, $U_{B(n)}$, $U_{C(n)}$), (n = 2...50), В	от 0,0005 $U_{ном}$ до 0,5 $U_{ном}$	$\pm 0,05\% (\gamma)^{26)}$ для $U_{(n)} < 1\% U_{ном}$ $\pm 5\% (\delta)$ для $U_{(n)} \geq 1\% U_{ном}$	A, I	4
12	Коэффициент гармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($K_{UA(n)}$, $K_{UB(n)}$, $K_{UC(n)}$), (n = 2...50), %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_{U(n)} < 1\%$ $\pm 5\% (\delta)$ для $K_{U(n)} \geq 1\%$	A, I	4
13	Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения (K_{UA} , K_{UB} , K_{UC}) ¹³⁾ , %	от 0,1 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_U < 1\%$ $\pm 5\% (\delta)$ для $K_U \geq 1\%$	A, I	4

Продолжение таблицы Б.1

14	Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($U_{Aisg(n)}$, $U_{Bisg(n)}$, $U_{Cisg(n)}$) ($n = 0 \dots 49$), В	от $0,0005U_{ном}$ до $0,5U_{ном}$	$\pm 0,05\% (\gamma)^{26)}$ для $U_{isg(n)} < 1\%U_{ном}$ $\pm 5\% (\delta)$ для $U_{isg(n)} \geq 1\%U_{ном}$	A, I	4
15	Коэффициент интергармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($K_{U_{Aisg(n)}}$, $K_{U_{Bisg(n)}}$, $K_{U_{Cisg(n)}}$) ($n = 0 \dots 49$), %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_{U_{isg(n)}} < 1\%$ $\pm 5\% (\delta)$ для $K_{U_{isg(n)}} \geq 1\%$	A, I	4
16	Среднеквадратическое значение междупазного напряжения основной частоты ($U_{AB(1)}$, $U_{BC(1)}$, $U_{CA(1)}$), В	от $0,1U_{ном мф}$ до $2U_{ном мф}^{4)}$	$\pm 0,1\% (\gamma)^{26)}$	A, I	3 и 4
17	Среднеквадратическое значение гармонической составляющей междупазного напряжения порядка n ($U_{AB(n)}$, $U_{BC(n)}$, $U_{CA(n)}$) $^{20)}$ ($n = 2 \dots 50$), В	от $0,0005U_{ном мф}$ до $0,5U_{ном мф}$	$\pm 0,05\% (\gamma)^{26)}$ для $U_{(n)} < 1\%U_{ном мф}$ $\pm 5\% (\delta)$ для $U_{(n)} \geq 1\%U_{ном мф}$	A, I	3
18	Коэффициент гармонической составляющей междупазного напряжения порядка n ($K_{U_{AB(n)}}$, $K_{U_{BC(n)}}$, $K_{U_{CA(n)}}$) $^{20)}$ ($n = 2 \dots 50$), %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_{U_{(n)}} < 1\%$ $\pm 5\% (\delta)$ для $K_{U_{(n)}} \geq 1\%$	A, I	3
19	Суммарный коэффициент гармонических составляющих междупазного напряжения ($K_{U_{AB}}$, $K_{U_{BC}}$, $K_{U_{CA}}$) $^{13) 20)}$, %	от 0,1 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_U < 1\%$ $\pm 5\% (\delta)$ для $K_U \geq 1\%$	A, I	3
20	Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей междупазного напряжения порядка n ($U_{ABisg(n)}$, $U_{BCisg(n)}$, $U_{CAisg(n)}$) ($n = 0 \dots 49$) $^{20)}$, В	от $0,0005U_{ном мф}$ до $0,5U_{ном мф}$	$\pm 0,05\% (\gamma)^{26)}$ для $U_{isg(n)} < 1\%U_{ном мф}$ $\pm 5\% (\delta)$ для $U_{isg(n)} \geq 1\%U_{ном мф}$	A, I	3
21	Коэффициент интергармонической составляющей междупазного напряжения порядка n ($K_{U_{ABisg(n)}}$, $K_{U_{BCisg(n)}}$, $K_{U_{CAisg(n)}}$) ($n = 0 \dots 49$) $^{20)}$, %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 (\Delta)$ для $K_{U_{isg(n)}} < 1\%$ $\pm 5\% (\delta)$ для $K_{U_{isg(n)}} \geq 1\%$	A, I	3
22	Отрицательное отклонение фазного напряжения ($\delta U_{A(-)}$, $\delta U_{B(-)}$, $\delta U_{C(-)}$), %	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$	A	4
23	Положительное отклонение фазного напряжения ($\delta U_{A(+)}$, $\delta U_{B(+)}$, $\delta U_{C(+)}$), %	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$	A	4
24	Отрицательное отклонение междупазного напряжения ($\delta U_{AB(-)}$, $\delta U_{BC(-)}$, $\delta U_{CA(-)}$), %	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$	A	3 и 4
25	Положительное отклонение междупазного напряжения ($\delta U_{AB(+)}$, $\delta U_{BC(+)}$, $\delta U_{CA(+)}$), %	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$	A	3 и 4
26	Установившееся отклонение напряжения (δU_y), %	от -20 до +20	$\pm 0,2 (\Delta)$	A	3 и 4

Продолжение таблицы Б.1

Параметры тока					
27	Среднеквадратическое значение фазного тока (I_A , I_B , I_C) и среднее (I_{cp}) ³⁾ , А	от $0,01I_{ном}$ до $2I_{ном}$	$\pm 0,1\%(\gamma)^{26)}$	А	3 и 4
28	Среднеквадратическое значение тока прямой (I_1), обратной (I_2) и нулевой (I_0) последовательности ⁶⁾ , А	от $0,01I_{ном}$ до $2I_{ном}$	$\pm 0,1\%(\gamma)^{26)}$	-	3 и 4
29	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности (K_{01}), %	от 0 до 50	$\pm 0,3(\Delta)$ для $0,05I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}$	-	3 и 4
30	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности (K_{21}), %	от 0 до 50	$\pm 0,3(\Delta)$ для $0,05I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}$	-	3 и 4
31	Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты ($I_{A(1)}$, $I_{B(1)}$, $I_{C(1)}$), А	от $0,01I_{ном}$ до $2I_{ном}$	$\pm 0,1\%(\gamma)^{26)}$	А, I	3 и 4
32	Среднеквадратическое значение гармонической составляющей фазного тока порядка n ($I_{A(n)}$, $I_{B(n)}$, $I_{C(n)}$), ($n = 2 \dots 50$), А	от $0,0005I_{ном}$ до $0,5I_{ном}$	$\pm 0,15\%(\gamma)^{26)}$ для $I_{(n)} < 3\%I_{ном}$ $\pm 5\%(\delta)$ для $I_{(n)} \geq 3\%I_{ном}$	А, I	3 и 4
33	Коэффициент гармонической составляющей фазного тока порядка n ($K_{IA(n)}$, $K_{IB(n)}$, $K_{IC(n)}$), ($n = 2 \dots 50$), %	от 0,05 до 50	$\pm 0,15(\Delta)$ для $K_{I(n)} < 3\%$ $\pm 5\%(\delta)$ для $K_{I(n)} \geq 3\%$	А, I	3 и 4
34	Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного тока (K_{IA} , K_{IB} , K_{IC}) ¹³⁾ , %	от 0,1 до 60	$\pm 0,15(\Delta)$ для $K_I < 3\%$ $\pm 5\%(\delta)$ для $K_I \geq 3\%$	А, I	3 и 4
35	Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей фазного тока порядка n ($I_{Aisg(n)}$, $I_{Bisg(n)}$, $I_{Cisg(n)}$), ($n = 0 \dots 49$), А	от $0,0005I_{ном}$ до $0,5I_{ном}$	$\pm 0,15\%(\gamma)^{26)}$ для $I_{isg(n)} < 3\%I_{ном}$ $\pm 5\%(\delta)$ для $I_{isg(n)} \geq 3\%I_{ном}$	А, I	3 и 4
36	Коэффициент интергармонической составляющей фазного тока порядка n ($K_{Iaisg(n)}$, $K_{Ibisg(n)}$, $K_{Icisg(n)}$), ($n = 0 \dots 49$), %	от 0,05 до 50	$\pm 0,15(\Delta)$ для $K_{Iisg(n)} < 3\%$ $\pm 5\%(\delta)$ для $K_{Iisg(n)} \geq 3\%$	А, I	3 и 4
Параметры углов фазовых сдвигов					
37	Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты ($\varphi_{UAB(1)}$, $\varphi_{UBC(1)}$, $\varphi_{UCA(1)}$), °	от -180° до $+180^\circ$	$\pm 0,2(\Delta)^{7)}$	А	4
38	Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты ($\varphi_{UIA(1)}$, $\varphi_{UIB(1)}$, $\varphi_{UIC(1)}$), °	от -180° до $+180^\circ$	$\pm 0,5(\Delta)$ $0,1I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}$ $\pm 5(\Delta)$ $0,01I_{ном} \leq I \leq 0,1I_{ном}$	А	4

Продолжение таблицы Б.1

39	Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током гармонической составляющей порядка n ($\varphi_{UIA(n)}$, $\varphi_{UIB(n)}$, $\varphi_{UIC(n)}$), ($n = 2 \dots 50$), °	от -180° до +180°	$\pm 3(\Delta)$ $0,5I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 2I_{\text{НОМ}}$, $K_{I(n)} \geq 5\%$, $K_{U(n)} \geq 5\%$ $\pm 5(\Delta)$ $0,5I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 2I_{\text{НОМ}}$ $1\% \leq K_{I(n)} < 5\%$, $1\% \leq K_{U(n)} < 5\%$ $\pm 5(\Delta)$ $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,5I_{\text{НОМ}}$, $K_{I(n)} \geq 5\%$, $K_{U(n)} \geq 5\%$	A	4
40	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой (φ_{U111}), обратной (φ_{U212}) и нулевой (φ_{U010}) последовательности, °	от -180° до +180°	$\pm 0,5(\Delta)^{9)}$ $\pm 5(\Delta)^{10)}$	A	4
41	Коэффициент мощности фазный (K_{PA} , K_{PB} , K_{PC}) и средний (трехфазный) (K_{Pcp}) ¹⁹⁾	$\pm (0,25_{\text{инд}} - 1 - 0,25_{\text{емк}})$	$\pm 0,01 (\Delta)^{8)}$	A	4 3 и 4
42	Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты ($\varphi_{IAB(1)}$, $\varphi_{IBC(1)}$, $\varphi_{ICA(1)}$), °	от -180° до +180°	$\pm 0,5 (\Delta)^{11)}$	A	3 и 4
Параметры мощности					
43	Активная фазная (P_A , P_B , P_C) и трехфазная (P) мощность, Вт	от $0,008P_{\text{НОМ}}$ до $4P_{\text{НОМ}}^{12)}$	$0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$: $\pm 1,75\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,75\% (\delta)$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,25I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,3\% (\delta)$ $0,25I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 2I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$: $\pm 0,5\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,4\% (\delta)$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 2I_{\text{НОМ}}$ $0,8 \leq \cos \varphi \leq 1$: $\pm 0,5\% (\delta)$ $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,02I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,3\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 2I_{\text{НОМ}}$	A, I	4 3 и 4
44	Активная мощность прямой (P_1), обратной (P_2) и нулевой (P_0) последовательности, Вт	от $0,008P_{\text{НОМ}}$ до $4P_{\text{НОМ}}^{12)}$	$0,8 \leq \cos \varphi \leq 1$: $\pm 1,0\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 2I_{\text{НОМ}}$	A, I	4
45	Активная фазная ($P_{A(1)}$, $P_{B(1)}$, $P_{C(1)}$) и трехфазная ($P_{(1)}$) мощность основной частоты, Вт	от $0,008P_{\text{НОМ}}$ до $4P_{\text{НОМ}}^{12)}$	$0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$: $\pm 1,5\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,75\% (\delta)$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,25I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,3\% (\delta)$ $0,25I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 2I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$: $\pm 0,5\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,4\% (\delta)$ $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 2I_{\text{НОМ}}$ $0,8 \leq \cos \varphi \leq 1$: $\pm 0,5\% (\delta)$ $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,02I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,3\% (\delta)$ $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 2I_{\text{НОМ}}$	A, I	4 3 и 4
46	Активная фазная ($P_{A(n)}$, $P_{B(n)}$, $P_{C(n)}$) и трехфазная ($P_{(n)}$) мощность гармонической составляющей порядка n ($n = 2 \dots 50$), Вт	от $0,001P_{\text{НОМ}}$ до $0,15P_{\text{НОМ}}$	$\pm 5\% (\delta)$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 1$	A, I	4

Продолжение таблицы Б.1

47	Реактивная фазная (Q_A, Q_B, Q_C) и трехфазная (Q) мощность, вар	от $0,008Q_{\text{ном}}^{12}$ до $4Q_{\text{ном}}^{12}$	$0,25 \leq \cos\varphi \leq 1,0$:		А, I	4 3 и 4
			$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,1I_{\text{ном}}$		
			$\pm 0,75\%(\delta)$	$0,1I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$		
			$0,5 \leq \sin\varphi < 0,8$:			
			$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$		
			$\pm 0,75\%(\delta)$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < 0,1I_{\text{ном}}$		
			$\pm 0,5\%(\delta)$	$0,1I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$		
			$0,8 \leq \sin\varphi \leq 1$:			
			$\pm 0,75\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$		
$\pm 0,5\%(\delta)$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$					
48	Реактивная мощность прямой (Q_1), обратной (Q_2) и нулевой (Q_0) последовательности, вар	от $0,008Q_{\text{ном}}^{11}$ до $4Q_{\text{ном}}^{11}$	$0,8 \leq \sin\varphi \leq 1$:		А, I	4
			$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 2I_{\text{ном}}$		
49	Реактивная фазная ($Q_{A(1)}, Q_{B(1)}, Q_{C(1)}$) и трехфазная ($Q_{(1)}$) мощность основной частоты, вар	от $0,008Q_{\text{ном}}^{12}$ до $4Q_{\text{ном}}^{12}$	$0,25 \leq \cos\varphi \leq 1,0$:		А, I	4 3 и 4
			$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,1I_{\text{ном}}$		
			$\pm 0,75\%(\delta)$	$0,1I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$		
			$0,5 \leq \sin\varphi < 0,8$:			
			$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$		
			$\pm 0,75\%(\delta)$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < 0,1I_{\text{ном}}$		
			$\pm 0,5\%(\delta)$	$0,1I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$		
			$0,8 \leq \sin\varphi \leq 1$:			
			$\pm 0,75\%(\delta)$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$		
$\pm 0,5\%(\delta)$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$					
50	Реактивная фазная ($Q_{A(n)}, Q_{B(n)}, Q_{C(n)}$) и трехфазная ($Q_{(n)}$) мощность гармонической составляющей порядка n ($n = 2 \dots 50$), вар	от $0,001Q_{\text{ном}}$ до $0,15Q_{\text{ном}}$	$\pm 5\%(\delta)$	$0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$	А, I	4
51	Полная фазная (S_A, S_B, S_C) и трехфазная (S) мощность, ВА	от $0,008S_{\text{ном}}^{12}$ до $4S_{\text{ном}}^{12}$	$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$	А, I	4 3 и 4
			$\pm 1,0\%(\delta)$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$		
52	Полная мощность прямой (S_1), обратной (S_2) и нулевой (S_0) последовательности, ВА	от $0,008S_{\text{ном}}^{12}$ до $4S_{\text{ном}}^{12}$	$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,01I_{\text{ном}} \leq I < 2I_{\text{ном}}$	А, I	4
53	Полная фазная ($S_{A(1)}, S_{B(1)}, S_{C(1)}$) и трехфазная ($S_{(1)}$) мощность основной частоты, ВА	от $0,008S_{\text{ном}}^{12}$ до $4S_{\text{ном}}^{12}$	$\pm 1,5\%(\delta)$	$0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$	А, I	4 3 и 4
			$\pm 1,0\%(\delta)$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq 2I_{\text{ном}}$		
54	Полная фазная ($S_{A(n)}, S_{B(n)}, S_{C(n)}$) и трехфазная ($S_{(n)}$) мощность гармонической составляющей порядка n ($n = 2 \dots 50$), ВА	от $0,001S_{\text{ном}}$ до $0,15S_{\text{ном}}$	$\pm 5\%(\delta)$		А, I	4

Продолжение таблицы Б.1

Параметры энергии ¹⁴⁾						
55	Активная энергия импорт (прием) (+W _a) и Активная энергия экспорт (отдача) (-W _a), кВт·ч ¹⁵⁾		cos φ=1		0,2s	3 и 4
			±0,4% (δ)	0,01I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ}		
			±0,2% (δ)	0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			cos φ=0,5(инд.), cos φ=0,8(емк.)			
			±0,5% (δ)	0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,10I _{НОМ}		
			±0,3% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			cosφ=0,25(инд.), cosφ=0,5(емк.)			
±0,5% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}					
56	Активная энергия основной частоты (первой гармоники) импорт (прием) (+W _{a(1)}) ²⁰⁾ и Активная энергия основной частоты (первой гармоники) экспорт (отдача) (-W _{a(1)}) ²⁰⁾ , кВт·ч		cos φ=1		0,2s	3 и 4
			±0,4% (δ)	0,01I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ}		
			±0,2% (δ)	0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			cos φ=0,5(инд.), cos φ=0,8(емк.)			
			±0,5% (δ)	0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,10I _{НОМ}		
			±0,3% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			cosφ=0,25(инд.), cosφ=0,5(емк.)			
±0,5% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}					
57	Активная энергия прямой последовательности импорт (прием) (+W _{a1(1)}) ²⁰⁾ и Активная энергия прямой последовательности экспорт (отдача) (-W _{a1(1)}) ²⁰⁾ , кВт·ч		cos φ=1		0,2s	3 и 4
			±0,4% (δ)	0,01I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ}		
			±0,2% (δ)	0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			cos φ=0,5(инд.), cos φ=0,8(емк.)			
			±0,5% (δ)	0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,10I _{НОМ}		
			±0,3% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			cosφ=0,25(инд.), cosφ=0,5(емк.)			
±0,5% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}					
58	Активная энергия потерь импорт (прием) (+W _{ап}) и Активная энергия потерь экспорт (отдача) (-W _{ап}), кВт·ч ¹⁶⁾		0,9 U _{НОМ} ≤ U ≤ 1,1 U _{НОМ}		0,2s	3 и 4
			±2,0% (δ)	0,01 I _{НОМ} < I < 0,05 I _{НОМ}		
			±1,0% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I < 0,1 I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,1 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
59	Реактивная энергия импорт (прием) (+W _p) и Реактивная энергия экспорт (отдача) (-W _p), квар·ч ¹⁵⁾		sin φ=1		0,5	3 и 4
			±0,8% (δ)	0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			sin φ=0,5			
			±0,8% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I < 0,1 I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			sin φ=0,25			
±0,8% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}					
60	Реактивная энергия основной частоты (первой гармоники) импорт (прием) (+W _{p(1)}) ²⁰⁾ и Реактивная энергия основной частоты (первой гармоники) экспорт (отдача) (-W _{p(1)}) ²⁰⁾ , квар·ч		sin φ=1		0,5	3 и 4
			±0,8% (δ)	0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			sin φ=0,5			
			±0,8% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I < 0,1 I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			sin φ=0,25			
±0,8% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}					

Продолжение таблицы Б.1

61	Реактивная энергия прямой последовательности импорт (прием) (+W _{p1(l)}) ²⁰⁾ и Реактивная энергия прямой последовательности экспорт (отдача) (-W _{p1(l)}) ²⁰⁾ , квар·ч		sin φ=1		0,5	3 и 4
			±0,8% (δ)	0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
			sin φ=0,5			
			±0,8% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I < 0,1 I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,10 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
62	Реактивная энергия потерь импорт (прием) (+W _{рп}) и Реактивная энергия потерь экспорт (отдача) (-W _{рп}), квар·ч ¹⁶⁾		0,9 U _{НОМ} ≤ U ≤ 1,1 U _{НОМ}		0,5	3 и 4
			±2,0% (δ)	0,01 I _{НОМ} < I < 0,05 I _{НОМ}		
			±1,0% (δ)	0,05 I _{НОМ} ≤ I < 0,1 I _{НОМ}		
			±0,5% (δ)	0,1 I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС}		
Фликер						
63	Кратковременная доза фликера (P _{st}), отн.ед.	от 0,2 до 10	±5% (δ)		A, F1	3 ²⁵⁾ и 4
64	Длительная доза фликера (P _L) ²⁰⁾ , отн.ед.	от 0,2 до 10	±5% (δ)		A,F1	3 ²⁵⁾ и 4
Случайные события ²¹⁾						
65	Флаги и счетчик провалов напряжения (Φ _{пров} , Φ(Δt>60) _{пров} , N _{пров})	-	-		-	3 и 4
66	Длительность провала напряжения эквивалентного трехфазного (Δt _{пров}) И по каждой фазе (Δt _{провА} , Δt _{провВ} , Δt _{провС}) ²³⁾ , с	от 0,01 до 60	±T (Δ) ²²⁾		A	3 и 4
67	Глубина провала напряжения эквивалентного трехфазного (δU _{пров}) и по каждой фазе (δU _{провА} , δU _{провВ} , δU _{провС}) ²³⁾ , %	от 10 до 100	±0,2 (Δ)		A	3 ²⁵⁾ и 4
68	Флаги и счетчик прерываний напряжения (Φ _{пер} , Φ(Δt>180) _{пер} , N _{пер})	-	-		-	3 и 4
69	Длительность прерывания напряжения эквивалентного трехфазного (Δt _{пер}), с	от 0,01 до ²⁷⁾	±T (Δ) ²²⁾		A	3 и 4
70	Глубина прерывания напряжения эквивалентного трехфазного (δU _{пер}), %	от 95 до 100	±0,2 (Δ)		A	3 ²⁵⁾ и 4
71	Флаги и счетчик временных перенапряжений (Φ _{пер} , Φ(Δt>60) _{пер} , N _{пер})	-	-		-	3 и 4
72	Длительность временного перенапряжения эквивалентного трехфазного (Δt _{пер}) и по каждой фазе (Δt _{перА} , Δt _{перВ} , Δt _{перС}) ²⁴⁾ , с	от 0,01 до 60	±T (Δ) ²²⁾		A	3 и 4
73	Коэффициент временного перенапряжения эквивалентного трехфазного (K _{пер}) и по каждой фазе (K _{перА} , K _{перВ} , K _{перС}) ²⁴⁾ , отн.ед	От 1,1 до 2	±0,002 (Δ)		A	3 ²⁵⁾ и 4

Продолжение таблицы Б.1

74	Максимальное отклонение при RVC ($\Delta U_{\max}$), %	От 5 до 10	$\pm 0,2 (\Delta)$	A	3 и 4
75	Установившееся отклонение при RVC (ΔU_{ss}), %	От 0 до 10	$\pm 0,2 (\Delta)$	A	3 и 4

¹⁾ обозначение погрешностей: Δ - абсолютная; δ , % - относительная; γ , % - приведенная;
²⁾ методы измерений и класс характеристик процесса измерения по ГОСТ 30804.4.30-2013 (А), ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 (А), класс точности СИ по ГОСТ 30804.4.7-2013 (П); для параметров энергии – класс точности измерений активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 (0,2s) и реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ 4228-008-80508103-2014 (0,5);
³⁾ среднеквадратическое значение с учетом значения основной частоты, гармоник (гармонических подгрупп) и интергармоник (интергармонических центрированных подгрупп);
⁴⁾ расчет средних значений напряжений и токов производится по формулам: $I_{cp} = 1/3 \cdot (I_A + I_B + I_C)$, $U_{ф\,cp} = 1/3 \cdot (U_A + U_B + U_C)$, $U_{мф\,cp} = 1/3 \cdot (U_{AB} + U_{BC} + U_{CA})$;
⁵⁾ $U_{ном\,мф} = \sqrt{3} U_{ном}$;
⁶⁾ расчет симметричных составляющих тока и напряжения для основной частоты; представлены фазные значения напряжения;
⁷⁾ диапазон напряжения $(0,8 - 2) U_{ном}$;
⁸⁾ диапазон тока $(0,02 - 2) I_{ном}$, диапазон напряжения $(0,8 - 2) U_{ном}$;
⁹⁾ диапазон тока $(0,1 - 2) I_{ном}$;
¹⁰⁾ диапазон тока $(0,01 - 0,1) I_{ном}$;
¹¹⁾ диапазон тока $(0,01 - 2) I_{ном}$;
¹²⁾ диапазон тока $(0,01 - 2) I_{ном}$, диапазон напряжения $(0,8 - 2) U_{ном}$; коэффициент мощности – $0,25_{ннд} - 1 - 0,25_{смк}$ для активной мощности, коэффициент $\sin\phi - 0,25_{ннд} - 1 - 0,25_{смк}$ для реактивной мощности; $P_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$; $Q_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$; $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$;
¹³⁾ определение по ГОСТ Р 8.655– коэффициент искажения синусоидальности;
¹⁴⁾ указаны пределы допускаемой основной погрешности измерения энергии с симметричной нагрузкой; $I_{макс} = 10\text{ А}$ (для $I_{ном} = 5\text{ А}$) и $I_{макс} = 2\text{ А}$ (для $I_{ном} = 1\text{ А}$). Пределы допускаемой основной погрешности измерения энергии для многофазных счетчиков с однофазной нагрузкой приведены в таблице 8;
¹⁵⁾ активная и реактивная энергия с учетом сигналов основной частоты, гармонических и интергармонических составляющих;
¹⁶⁾ при суммарном коэффициенте потерь не более 25%;
¹⁷⁾ 3 – при включении счетчика в трехпроводную сеть, 4 – при включении счетчика в четырехпроводную сеть;
¹⁸⁾ рассчитываются симметричные составляющие междуфазного напряжения;
¹⁹⁾ $\cos\phi$ – для синусоидального сигнала;
²⁰⁾ проверяются при периодических испытаниях;
²¹⁾ пороговые значения провалов и прерываний напряжения, перенапряжений и напряжение гистерезиса задаются и могут быть изменены в конфигурационных настройках счетчика;
²²⁾ $T = 1/f$, где T – период основной частоты, f – измеренное значение частоты ($T=0,02\text{ с}$ при $f = 50\text{ Гц}$);
²³⁾ при четырехпроводной схеме подключения параметры провалов по каждой фазе, при трехпроводной схеме подключения параметры провалов по каждому междуфазному напряжению;
²⁴⁾ при четырехпроводной схеме подключения параметры перенапряжений по каждой фазе, при трехпроводной схеме подключения параметры перенапряжений по каждому междуфазному напряжению;
²⁵⁾ анализ ведется на основе междуфазных напряжений;
²⁶⁾ за нормирующее значение параметра принимают его номинальное значение;
²⁷⁾ требование к максимальному значению диапазона не применяется.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Испытательные сигналы для измерений коэффициентов гармонических и интергармонических подгрупп**Таблица В.1.1– Характеристика испытательных сигналов фазных напряжений для измерений коэффициентов гармонических подгрупп**

Номер точки	120	121	122	123	124
Испытательный сигнал	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
$\delta U_y, \%$	0	-10	-20	+20	10
$U_{(1)}, В$	U_H	$0,9U_H$	$0,8U_H$	$1,2U_H$	$1,1U_H$
$\Delta f, Гц$	0	-0,4	0,2	-0,2	+0,4
$f, Гц$	50	49,6	50,2	49,8	50,4
φ_{UAB}	120°	110°	120°	120°	120°
φ_{UBC}	120°	120°	120°	120°	115°
φ_{UCA}	120°	130°	120°	120°	125°
$K_{2U}, \%$	0	5,83	0	0	2,91
$K_{0U}, \%$	0	5,83	0	0	2,91
$K_U, \%$	0	15,33	6,25	11,52	17,27
$K_{U(n)}, \%$	Тип1 по табл.В.1.2	Тип2 по табл.В.1.2	Тип3 по табл.В.1.2	Тип4 по табл.В.1.2	Тип5 по табл.В.1.2

Таблица В.1.2–Значения коэффициентов п-х гармонических составляющих фазных напряжений

п	Тип1		Тип2		Тип3		Тип4		Тип5	
	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)}$
2	по ГОСТ Р 8.656-2009 Таблица Б.2									
...										
40										
41	0	0°	0	0°	1	0°	1	0°	1,5	-120°
42	0	0°	0	0°	1	0°	0,2	0°	0,3	0°
43	0	0°	0	0°	1	0°	0,96	0°	1,45	-90°
44	0	0°	0	0°	1	0°	0,2	0°	0,3	0°
45	0	0°	0	0°	1	0°	0,8	0°	1,2	-60°
46	0	0°	0	0°	1	0°	0,2	0°	0,3	0°
47	0	0°	0	0°	1	0°	0,9	0°	1,35	-30°
48	0	0°	0	0°	1	0°	0,2	0°	0,3	0°
49	0	0°	0	0°	1	0°	0,86	0°	1,3	0°
50	0	0°	0	0°	1	0°	0,2	0°	0,3	0°

Таблица В.2.1 – Характеристика испытательных сигналов тока для измерений коэффициентов гармонических подгрупп

Номер точки	120	121	122	123	124
Испытательный сигнал	1	2	3	4	5
$I, А$	$0,05I_H$	$0,1I_H$	$0,5I_H$	$0,5I_H$	$0,5I_H$
φ_{UI}	-60	-30	0	30	60
$K_{I(n)}, \%$	Таблица В.2.2				

Таблица В.2.2–Значения коэффициентов п-х гармонических составляющих фазных токов

Испытательный сигнал	1		2		3		4		5	
п	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{I(n)}$	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{I(n)}$	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{I(n)}$	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{I(n)}$	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{I(n)}$
2	по ГОСТ Р 8.656-2009 Таблица В.1									
...										
40										

Продолжение таблицы В.2.2

41	0	0°	1,04	-120°	1,5	90°	4	150°	0	0°
42	0	0°	0,2	-150°	0,3	120°	4	180°	0	0°
43	0	0°	1	180°	1,45	150°	4	-150°	0	0°
44	0	0°	0,2	150°	0,3	180°	4	-120°	0	0°
45	0	0°	0,8	120°	1,2	-150°	4	-90°	0	0°
46	0	0°	0,2	90°	0,3	-120°	4	-60°	0	0°
47	0	0°	0,75	60°	1,35	-90°	4	-30°	0	0°
48	0	0°	0,2	30°	0,3	-60°	4	0°	0	0°
49	0	0°	0,7	0°	1,3	-30°	4	30°	0	0°
50	0	0°	0,2	-30°	0,3	0°	4	60°	0	0°

Таблица В.3 - Характеристика испытательных сигналов фазных напряжений для измерения коэффициентов интергармонических подгрупп

Номер точки	125	126	127	128	129
Испытательный сигнал	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
$\delta U_{\gamma}, \%$	0	-10	-20	+20	+10
$U_{(1)}, В$	U_n	$0,9 U_n$	$0,8 U_n$	$1,2 U_n$	$1,1 U_n$
$\Delta f, Гц$	0	-0,4	+0,2	-0,2	+0,4
$f, Гц$	50	49,6	50,2	49,8	50,4
φ_{UAB}	120°	110°	120°	120°	120°
φ_{UBC}	120°	120°	120°	120°	115°
φ_{UCA}	120°	130°	120°	120°	125°
$K_{U(0)}$	0	2	3	1	0
$K_{U(1)}$	0	2	3	1	0
$K_{U(2)}$	0	2	3	1	0
$K_{U(3)}$	0	5	7,5	1	0
$K_{U(4)}$	0	1	1,5	1	0
$K_{U(5)}$	20	6	9	1	7,5
$K_{U(6)}$	0	0,5	0,75	1	0
$K_{U(7)}$	0	5	7,5	1	0
$K_{U(8)}$	0	0,5	0,75	1	0
$K_{U(9)}$	0	1,5	2,25	1	9
$K_{U(10)}$	0	0,5	0,75	1	0
$K_{U(11)}$	0	3,5	5,25	1	0
$K_{U(12)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(13)}$	0	3,0	4,5	1	0
$K_{U(14)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(15)}$	0	0,3	0,45	1	0
$K_{U(16)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(17)}$	0	2,0	3	1	0
$K_{U(18)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(19)}$	0	1,5	2,25	1	0
$K_{U(20)}$	10	0,2	0,3	1	7,5
$K_{U(21)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(22)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(23)}$	0	1,5	2,25	1	0
$K_{U(24)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(25)}$	0	1,5	2,25	1	0
$K_{U(26)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(27)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(28)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(29)}$	0	1,32	1,92	1	0
$K_{U(30)}$	0	0,2	0,3	1	5,25

Продолжение таблицы В.3

$K_{U(31)}$	0	1,25	1,86	1	0
$K_{U(32)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(33)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(34)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(35)}$	0	1,13	1,70	1	0
$K_{U(36)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(37)}$	0	1,08	1,62	1	0
$K_{U(38)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(39)}$	0	0,2	0,3	1	0
$K_{U(40)}$	5	0,2	0,3	1	4,5
$K_{U(41)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(42)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(43)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(44)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(45)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(46)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(47)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(48)}$	0	0	0	0	0
$K_{U(49)}$	0	0	0	0	20

Таблица В.4 - Характеристика испытательных сигналов тока для измерения коэффициентов интергармонических подгрупп

Номер точки	125	126	127	128	129
Испытательный сигнал	1	2	3	4	5
I, A	$0,05 I_H$	$0,1 I_H$	$0,5 I_H$	$0,8 I_H$	$1,2 I_H$
φ_{UI}	-60°	-30°	0°	30°	60°
$K_{I(0)}$	0	2	3	4	0
$K_{I(1)}$	0	2	3	4	0
$K_{I(2)}$	0	2	3	4	0
$K_{I(3)}$	0	5	7,5	4	0
$K_{I(4)}$	0	1	1,5	4	0
$K_{I(5)}$	20	6	9	4	1
$K_{I(6)}$	0	0,5	0,75	4	0
$K_{I(7)}$	0	5	7,5	4	0
$K_{I(8)}$	0	0,5	0,75	4	0
$K_{I(9)}$	0	1,5	2,25	4	0
$K_{I(10)}$	10	0,5	0,75	4	1
$K_{I(11)}$	0	3,5	5,25	4	0
$K_{I(12)}$	0	0,2	0,3	4	0
$K_{I(13)}$	0	3,0	4,5	4	0
$K_{I(14)}$	0	0,2	0,3	4	0
$K_{I(15)}$	0	0,3	0,45	4	0
$K_{I(16)}$	0	0,2	0,3	4	0
$K_{I(17)}$	0	2,0	3	4	0
$K_{I(18)}$	0	0,2	0,3	4	0
$K_{I(19)}$	0	1,5	2,25	4	0
$K_{I(20)}$	10	0,2	0,3	4	1
$K_{I(21)}$	0	0,2	0,3	4	0
$K_{I(22)}$	0	0,2	0,3	4	0
$K_{I(23)}$	0	1,5	2,25	4	0
$K_{I(24)}$	0	0,2	0,3	4	0

Продолжение таблицы В.4

K _{I(25)}	0	1,5	2,25	4	0
K _{I(26)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(27)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(28)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(29)}	0	1,32	1,92	4	0
K _{I(30)}	10	0,2	0,3	4	5
K _{I(31)}	0	1,25	1,86	4	0
K _{I(32)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(33)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(34)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(35)}	0	1,13	1,70	4	0
K _{I(36)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(37)}	0	1,08	1,62	4	0
K _{I(38)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(39)}	0	0,2	0,3	4	0
K _{I(40)}	5	0,2	0,3	4	5
K _{I(41)}	0	0	0	0	0
K _{I(42)}	0	0	0	0	0
K _{I(43)}	0	0	0	0	0
K _{I(44)}	0	0	0	0	0
K _{I(45)}	0	0	0	0	0
K _{I(46)}	0	0	0	0	0
K _{I(47)}	0	0	0	0	0
K _{I(48)}	0	0	0	0	0
K _{I(49)}	5	0	0	0	5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Методика конфигурирования прибора «BINOM3» для работы с источником сигналов точного времени

Приборы BINOM3 имеют возможность непосредственного подключения к приемникам сигналов точного времени.

Для этого необходимо:

- 1) Подключиться к встроенному Web-серверу «BINOM3» с уровнем доступа Администратор. Полное описание работы с Web-сервером «BINOM3» приводится в документе «80508103.00053-01 34 01 Руководство оператора Web-сервера».
- 2) Настроить источник синхронизации – GPS в зависимости от модификаций приборов:
 - a. Для модификаций BINOM337, BINOM337s, BINOM339i:
 1. В разделе «Параметризация» слева в меню выбрать пункт «Системные параметры».
 2. Выбрать в окне «Синхронизация» источник синхронизации - GPS и в настройках GPS указать скорость обмена по порту 9600 бит/с.

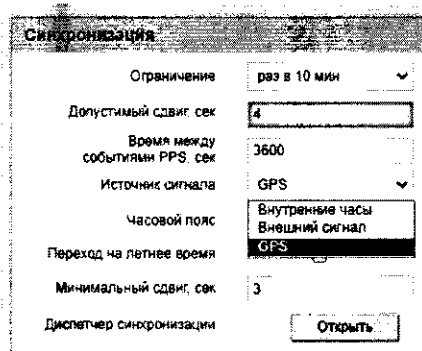


Рис. Г1

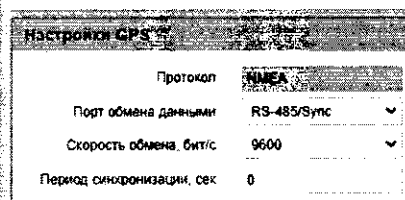


Рис. Г2

- b. Для модификаций BINOM335, BINOM334, BINOM336, BINOM336s, BINOM338, BINOM338s, BINOM339:

1. В разделе «Параметризация» слева в меню выбрать пункт «Внешние подключения».
2. Выбрать «RS-485/SYNC».
3. Удалить этот канал нажав на изображение корзины в правом верхнем углу окна.

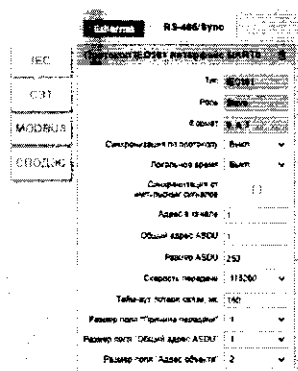


Рис. Г3

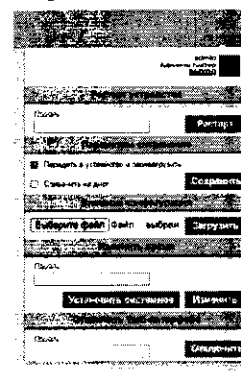


Рис. Г4

4. В разделе «Параметризация» слева в меню выбрать пункт «Системные параметры».
5. Выбрать в окне «Синхронизация» источник синхронизации - GPS и в настройках GPS указать скорость обмена по порту 9600 бит/с как показано на рисунках Г1 и Г2.
6. Нажать кнопку «Сохранить» (Рис.Г4) для сохранения измененной конфигурации в приборе. Перезагрузка прибора произойдет автоматически.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(рекомендуемое)

Протокол поверки

от «___» _____ 20__ г.

Счетчики-измерители показателей качества электрической энергии multifunctional "BINOM3"

Изготовитель ЗАО «ТИМ-Р»

Модификация _____

Заводской номер _____

Год производства _____

Вид поверки _____

первичная из производства, первичная после ремонта, периодическая

Условия поверки

Температура окружающего

°C

(20±5)

Атмосферное давление

кПа

(70 - 106,7) кПа

Относительная влажность

%

не более 95

Напряжение питания

В

(220(230)±10) В

Частота питающей сети

Гц

(50±0,5)

Средства поверки

Тип	Зав. номер	Точность	Номер свидетельства (аттестата) о поверке	Срок действия свидетельства (аттестата) о поверке
Установка модульная трехфазная для поверки счетчиков э/э		5 - 520 В, 1 разряд, ПГ ±0,02%; 1 мА - 100 А, 1 разряд, ПГ 5 мВт (мвар) - 10000 Вт(вар), 1 разряд, ПГ ±0,02%, 45-65 Гц		
Установка для проверки параметров эл. безопасности		100 - 5000 В, ПГ ±(0,01U _{изм.} + 5 В)		
Калибратор переменного тока		0,6 - 548 В, ПГ ±(0,05-1)%; 0,07 - 7,5А, ПГ ±(0,05-0,18)%; 45-65 Гц		
Источник сигналов точного времени		±1 мкс		
Частотомер		0,1 Гц - 160 МГц, ПГ ± (2*10 ⁻⁷ - 0,25) Гц		

7 Внешний осмотр

Вывод: _____

8 Опробование

Вывод: _____

8.1.2 Проверка сопротивления изоляции

Вывод: _____

8.1.2 Проверка электрической прочности изоляции

Вывод: _____

9 Проверка программного обеспечения

Вывод: _____

10.1 Определение основной относительной погрешности измерений энергии

№ Контрольных точек сигналов	Входные параметры:	Допустимая погрешность, %
1		
...		
N		

10.2 Определение основной погрешности при измерений энергии потерь (при первичной поверке)

№ Контрольных точек сигналов	Входные параметры:	Допустимая погрешность, %
1		
...		
N		

10.3 Определение основной погрешности измерений параметров электрической сети и показателей качества электроэнергии**10.3.1 Частота**

Задано, Гц	Измерено, Гц	Абсолютная погрешность (Δ), Гц	Допуск, Гц	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
42,5				
45,0				
47,5				
49,0				
51,0				
52,5				
55,0				
57,5				

10.3.2 Среднеквадратическое значение фазного напряжения

Задано, %	Измерено, В			Приведенная погрешность (γ), %			Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
	Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc		
200								
100								
80								
20								
10								

Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты

Задано, %	Измерено, В			Приведенная погрешность (γ), %			Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
	Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc		
200								
100								
80								
20								
10								

10.3.3 Среднеквадратическое значение фазного тока

Задано, %	Измерено, А			Приведенная погрешность (γ), %			Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
	Ia	Ib	Ic	Ia	Ib	Ic		
200								
100								
50								
10								
2								
1								

Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты

Задано, %	Измерено, А			Приведенная погрешность (γ), %			Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
	Ia	Ib	Ic	Ia	Ib	Ic		
200								
100								
50								
10								
2								
1								

10.3.4 Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности

№ точки	Задано, %		Измерено, %		Абсолютная погрешность (Δ), %		Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
	K _{2U}	K _{0U}	K _{2U}	K _{0U}	K _{2U}	K _{0U}		
125								
126								
127								
128								
129								

Коэффициенты несимметрии тока по нулевой и обратной последовательности

№ точки	Задано, %		Измерено, %		Абсолютная погрешность (Δ), %		Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
	K _{2I}	K _{0I}	K _{2I}	K _{0I}	K _{2I}	K _{0I}		
125								
126								
127								
128								
129								

10.3.5 Углы фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты

Задано, °			Измерено, °			Абсолютная погрешность (Δ), °			Допуск, °	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
φ _{UAB(1)}	φ _{UBC(1)}	φ _{UCA(1)}	φ _{UAB(1)}	φ _{UBC(1)}	φ _{UCA(1)}	φ _{UAB(1)}	φ _{UBC(1)}	φ _{UCA(1)}		

Углы фазового сдвига между фазными напряжениями и токами основной частоты

Задано, °			Измерено, °			Абсолютная погрешность (Δ), °			Допуск, °	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
φ _{UIA(1)}	φ _{UIB(1)}	φ _{UIC(1)}	φ _{UIA(1)}	φ _{UIB(1)}	φ _{UIC(1)}	φ _{UIA(1)}	φ _{UIB(1)}	φ _{UIC(1)}		

10.3.6, 10.3.7 Провалы и временные перенапряжения

Параметр	А	В	С	АВС	Допуск	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
δU _{пров} , %						
Δt _{пров} , с						
K _{пер}						
Δt _{пер} , с						

10.3.8 Коэффициенты гармонических составляющих фазного напряжения

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$K_{U(2)}, \%$					
...					
$K_{U(50)}, \%$					

Суммарные коэффициенты гармонических составляющих фазного напряжения

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$K_{U(2)}, \%$					
...					
$K_{U(50)}, \%$					

Коэффициенты гармонических составляющих фазного тока

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$K_{I(2)}, \%$					
...					
$K_{I(50)}, \%$					

Суммарные коэффициенты гармонических составляющих фазного тока

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$K_{I(2)}, \%$					
...					
$K_{I(50)}, \%$					

Углы фазового сдвига между фазным напряжением и током гармонических составляющих

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$\varphi_{UI(2)}, \%$					
...					
$\varphi_{UI(50)}, \%$					

10.3.9 Коэффициенты интергармонических составляющих фазного напряжения

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$K_{U(0)}, \%$					
...					
$K_{U(49)}, \%$					

Коэффициенты гармонических составляющих фазного тока

Параметр	A	B	C	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$K_{I(0)}, \%$					
..					
$K_{I(49)}, \%$					

10.3.10 Быстрые изменения напряжения

Параметр	Задано, %	Измерено, %	Абсолютная погрешность (Δ), %	Допуск, %	Принято по результатам ПСИ (да/нет)
$\Delta U_{\max}$					
ΔU_{ss}					

*10.3.11 Доза фликера***Вывод:***10.3.12 Усредненные параметры ПКЭ***Вывод:****10.4 Определение погрешности приема метки синхронизации****Вывод:****10.5 Определение погрешности хода внутренних часов****Вывод:****Заключение по результатам поверки****Поверитель:**

ФИО

Должность

«_____» _____ 20 ____ г.

Протокол испытаний электрической энергии на соответствие требованиям ГОСТ 32144-2013 формируется счетчиком во встроенном Web-сервере по форме, рекомендованной ГОСТ 33073-2014.