

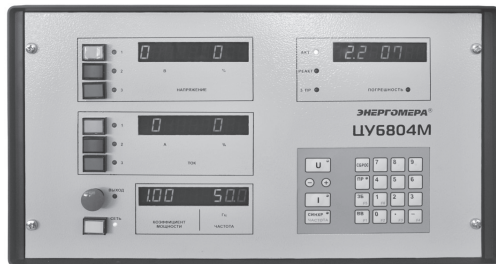
Установка для поверки счетчиков
электрической энергии

ЦУ6804М

Методика поверки
ИНЕС.411724.002 Д1.1

Предприятие-изготовитель:
АО «Электротехнические заводы «Энергомера»
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
тел.: (8652) 35-75-27, факс: 56-66-90,
Бесплатная горячая линия: 8-800-200-75-27
e-mail: concern@energomera.ru
www.energomera.ru

ЭНЕРГОМЕРА



Настоящая методика поверки распространяется на вновь изготавливаемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации установки для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М (в дальнейшем – установки), предназначенные для поверки и регулировки однофазных и трехфазных средств измерений активной электрической энергии и мощности, а также трехфазных средств измерений реактивной электрической энергии и мощности: счетчиков, ваттметров, варметров, преобразователей мощности в промышленном диапазоне частот. Совместно с дополнительными приборами установки могут применяться для поверки средств измерений напряжения и силы переменного тока.

Методика устанавливает методы первичной и периодической поверок установок и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Операции, проводимые при поверке

| Наименование операций | Пункты методики | Обязательность проведения операций при | |
|---|-----------------|---|-------------------------|
| | | выпуске из производства и после ремонта | хранении и эксплуатации |
| 1 Внешний осмотр | 5.1 | да | да |
| 2 Проверка электрической прочности изоляции | 5.2 | да | да |
| 3 Опробование | 5.3 | да | да |

Продолжение таблицы 1.1

| Наименование операций | Пункты методики | Обязательность проведения операций при | |
|---|-----------------|---|-------------------------|
| | | выпуске из производства и после ремонта | хранении и эксплуатации |
| 4 Проверка формы кривой выходных сигналов | 5.4 | да | да |
| 5 Определение основной относительной погрешности среднеквадратического значения выходных фазных напряжений и силы тока | 5.5 | да | нет |
| 6 Проверка отклонений фазных напряжений и токов, а также междуфазных напряжений от среднего значения | 5.6 | да | нет |
| 7 Определение абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы между выходными сигналами и проверка отклонения углов сдвига фазы между выходными токами и соответствующими им фазными напряжениями | 5.7 | да | да |
| 8 Определение относительной погрешности частоты выходных сигналов | 5.8 | да | да |

Продолжение таблицы 1.1

| Наименование операций | Пункты методики | Обязательность проведения операций при | |
|--|-----------------|---|-------------------------|
| | | выпуске из производства и после ремонта | хранении и эксплуатации |
| 9 Проверка нестабильности выходных сигналов | 5.9 | да | нет |
| 10 Определение погрешности поверки однофазных и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии | 5.10 | да | да |
| 11 Определение погрешности поверки трехфазных средств измерений реактивной мощности и энергии | 5.11 | да | да |
| 12 Проверка работы в нормируемом диапазоне частот | 5.12 | да | да |
| 13 Идентификация программного обеспечения | 6 | да | да |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблицах 2.1 и 2.2.

2.2 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке в органах Государственной метрологической службы.

2.3 Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Таблица 2.1 – Средства поверки

| № п/п | Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки | Количество, шт. |
|--------------|--------------------------------------|---|------------------------|
| 1 | 5.1, 5.4, 5.11 | Вольтметр универсальный В7-78/1. Диапазоны напряжения переменного тока 0,1-1-10-100-750В; диапазон частот 40 Гц-5кГц; основная погрешность $\pm 0,1\%$, диапазоны измерения сопротивления (0,1-1-10-100-1000) кОм; погрешность не более $\pm 0,01\%$. | 1 |
| 2 | 5.2 | Универсальная пробойная установка УПУ-1М АЭ2.771.001ТУ. Испытательное напряжение переменного тока до 10 кВ, погрешность измерения выходного напряжения $\pm 5\%$. | 1 |

Продолжение таблицы 2.1 – Средства поверки

| № п/п | Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки | Количество, шт. |
|-------|---|---|-----------------|
| 3 | 5.2 | Часы наручные электронные "Электроника-55" | 1 |
| 4 | 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.12 | Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603М-0,015-10 ТУ4381-084-63919543-2011. Диапазон напряжения от 30 до 300 В, диапазон частот от 45 до 66 Гц, диапазон силы тока от 0,01 до 10 А, основная погрешность измерения активной мощности и определения погрешностей счетчиков активной энергии $\pm 0,015$ % при $\cos\varphi=1,0$, $\pm 0,020$ % при $\cos\varphi=0,5$ | 1 |
| 5 | 5.10 | Калибратор тока программируемый П321 ТУ 25-0445.018-83. Выходной ток силой до 10 А, выходное напряжение до 10 В, основная относительная погрешность не более $\pm 0,01$ %. | 1 |

Примечание – При испытаниях допускается использовать другое оборудование аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающие заданные режимы испытаний.

Таблица 2.2 – Вспомогательные средства поверки

| № п/п | Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования | Количество, шт. |
|-------|-------------------------------|---|-----------------|
| 1 | 5.3 | Вилка СР-50-74 ФВ | 1 |
| 2 | | Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5\%$ | 1 |
| 3 | | Розетка DB-9F | 1 |
| 5 | 5.4 | Резистор ПЭВР-25-150 Ом $\pm 10\%$ | 1 |
| 6 | | Резистор С2-33Н-2-2 Ом $\pm 5\%$ | 10 |

Примечание – При испытаниях допускается использовать другие, аналогичные по своим техническим характеристикам, вспомогательные средства поверки, обеспечивающие заданные режимы испытаний.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке установок необходимо соблюдать правила эксплуатации электроустановок и требования эксплуатационной документации на поверяемые установки и применяемое оборудование.

3.2 Специалист, осуществляющий поверку установок, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2)°С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.);
- напряжение сети питания ($230 \pm 4,6$) В;
- частота тока сети питания (50 ± 1) Гц;
- несинусоидальность напряжения питающей сети – в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54149-2010.

Поверку следует проводить при практическом отсутствии внешних электрических и магнитных полей.

4.2 При подготовке к поверке установку выдерживают в нормальных условиях не менее 12 ч.

4.3 Все испытания (кроме особо оговоренных) производить при любом значении частоты тока выходных сигналов в пределах рабочей области частот установки и применяемых эталонных средств измерений.

4.4 При проведении испытаний (кроме особо оговоренных) требуемые значения фазного напряжения и силы тока устанавливать при произвольных номинальных и относительных значениях, обеспечивающих получение сигнала необходимой величины. Задаваемые номинальные и относительные значения должны находиться в пределах нормируемого диапазона.

4.5 При проведении испытаний допускается:

- задание значений передаточных чисел импульсного выхода ваттметра-счетчика СЕ603М, отличающихся от оговоренных значений;
- применение эталонного средства измерений с другими значениями передаточных чисел импульсного выхода.

При этом частота входного сигнала, подаваемого на импульсный вход установки "Вх1+" при работе в режиме поверки рабочих счетчиков, а также на импульсные входы "Вх2+", "Вх3+", "Вх1-", "Вх2-", "Вх3-" не должна превышать 20 Гц. Частота входного сигнала, подаваемого на импульсный вход "Вх1+", при работе в режиме поверки эталонных счетчиков, не должна превышать 5000 Гц.

4.6 При проведении испытаний стенд должен быть отключен от базового блока, если иное не оговорено особо.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие установок следующим требованиям:

- корпуса базового блока и стенда (при наличии в составе установки) не должны иметь механических повреждений;
- контактные зажимы (в том числе зажим защитного заземления базового блока и болты защитного заземления стенда (при наличии стенда) и разъемы должны быть надежно закреплены и не иметь механических повреждений;
- маркировка должна быть нанесена четко и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

5.1.2 При проведении внешнего осмотра проконтролировать сопротивление между зажимом защитного заземления и токопроводящими частями корпуса базового блока, а также между болтом защитного заземления и токопроводящими частями корпуса стенда (при наличии) с помощью вольтметра В7-78/1 в режиме измерения сопротивления. Результат считают положительным, если значение сопротивления не превышает 0,1 Ом.

5.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения проверяемой цепи.

5.2.2 Поднимать напряжение до испытательного следует плавно, погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

5.2.3 При наличии в составе установки стенда его цепи напряжения и тока должны быть подключены

к базовому блоку в соответствии с эксплуатационной документацией на установку. Информационный кабель стенда (с розеткой DB-9F) должен быть подключен к разъему "FX" базового блока.

Зажим защитного заземления базового блока и болт защитного заземления стенда должны быть соединены между собой.

5.2.4 Результат проверки электрической прочности изоляции считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин напряжение переменного тока частотой 50 Гц:

- между входом сетевого питания базового блока и зажимом защитного заземления 1,5 кВ (среднеквадратическое значение);

- между соединенными зажимами "U₁", "U₂", "U₃", "U₀", с одной стороны, и соединенными зажимами "I₁", "I₀₁", "I₂", "I₀₂", "I₃", "I₀₃", с другой стороны, 0,6 кВ (среднеквадратическое значение);

- между попарно соединенными зажимами "I₁", "I₀₁" и "I₂", "I₀₂"; "I₁", "I₀₁" и "I₃", "I₀₃"; "I₂", "I₀₂" и "I₃", "I₀₃" 0,6 кВ (среднеквадратическое значение);

- между соединенными зажимами "U₁", "U₂", "U₃", "U₀", "I₁", "I₀₁", "I₂", "I₀₂", "I₃", "I₀₃", с одной стороны, и зажимом защитного заземления базового блока, соединенным с болтом защитного заземления стенда, с другой стороны, 2 кВ (среднеквадратическое значение).

5.2.5 Допускается поэлементная проверка электрической прочности изоляции. При этом электрическая прочность изоляции базового блока должна быть проверена на соответствие требований п. 5.2.4, а электрическая прочность изоляции стенда проверяется в течение 1 минуты между следующими цепями:

- между соединенными цепями "U₁", "U₂", "U₃", "U₀" входного кабеля цепи напряжения стенда, с одной стороны, и соединенными цепями "I₁", "I₀₁", "I₂", "I₀₂", "I₃", "I₀₃" входного кабеля цепи тока стенда, с другой стороны, – 0,6 кВ (среднеквадратическое значение);

- между парами соединенных цепей "I₁", "I₀₁" и "I₂", "I₀₂"; "I₁", "I₀₁" и "I₃", "I₀₃"; "I₂", "I₀₂" и "I₃", "I₀₃" входного кабеля цепи тока стенда – 0,6 кВ (среднеквадратическое значение);

- между соединенными цепями "U₁", "U₂", "U₃", "U₀", "I₁", "I₀₁", "I₂", "I₀₂", "I₃", "I₀₃" входных кабелей стенда, с одной стороны, и его болтом защитного заземления, с другой стороны, – 2 кВ (среднеквадратическое значение).

5.3 Опробование

5.3.1 Опробование установки проводить путем проверки работы импульсных входов и контролем величины выходной мощности по индикаторным табло установки для различных видов поверяемых приборов при указанных значениях выходных сигналов.

5.3.2 Проверку работы импульсных входов установки проводить, по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.1. Импульсный выход ваттметра-счетчика эталонного многофункционального СЕ603М-0,015-10 (в дальнейшем – ваттметр-счетчик СЕ603М), подключать поочередно ко всем импульсным входам базового блока в соответствии со схемой соединений. При этом, при подключении резистора R1 к контактам 2; 4 или 6 разъема X1 (импульсные входы “Vx1+”, “Vx2+”, “Vx3+” соответственно), направление потока энергии на выходе установки должно быть прямым (должен быть задан положительный коэффициент мощности). При подключении резистора R1 к контактам 1; 3 или 5 разъема X1 (импульсные входы “Vx1-”, “Vx2-”, “Vx3-” соответственно), направление потока энергии на выходе установки должно быть обратным (должен быть задан отрицательный коэффициент мощности).

Перед проведением испытаний импульсный выход ваттметра-счетчика СЕ603М запрограммировать на работу с передаточным числом 100000 имп./кВт•ч при измерении активной мощности в трехфазной четырехпроводной цепи.

При проведении испытаний ваттметр-счетчик СЕ603М включить в режим измерения активной мощности в трехфазной четырехпроводной цепи. Установку включить в режим определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии с передаточным числом 100 имп./Вт•ч при времени измерения не менее 5 с, напряжении 242 В, силе тока 1 А, коэффициенте мощности 1. Выходные сигналы всех фаз установки должны быть включены.

Проконтролировать погрешность условного поверяемого счетчика по показаниям базового блока установки, соответствующие используемому импульсному входу.

Испытания провести для всех импульсных входов базового блока установки: “Vx.1+”; “Vx.2+”; “Vx.3+”; “Vx.1-”; “Vx.2-”; “Vx.3-”, подключая их к импульсному выходу ваттметра-счетчика СЕ603М в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.1.

5.3.3 Контроль выходной мощности для различных видов поверяемых приборов произвести при выходном фазном напряжении 50 В, силе тока 5 А, коэффициенте мощности 1. Выходы цепи тока базового блока должны быть пофазно замкнуты. Вид поверяемых приборов изменять переключателями “АКТ” – “РЕАКТ” и “ЗФ4П” – “ЗФ3П” – “ЗФ3ПИН”, расположенными на задней панели, устанавливая их поочередно в каждое из рабочих положений. При положении “ЗФ3ПИН” второго переключателя первый переключатель должен быть установлен в положение “РЕАКТ”.

Включив выходы всех фаз цепей напряжения и тока и установив переключатели в положение “АКТ” и “ЗФ4П”, зафиксировать величину выходной активной мощности в режиме измерения мощности по показаниям индикаторного табло установки.

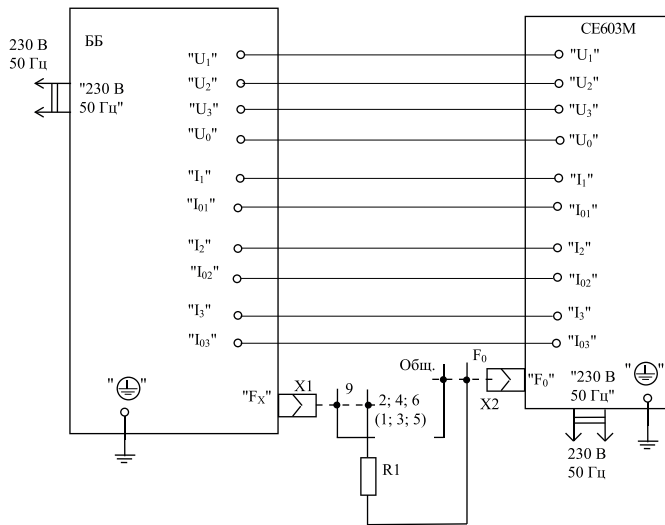


Рисунок 5.1

Примечания:

1. При проверке работы импульсных входов резистор R1 подключать к контактам 2; 4; 6 разъема X1 при положительном значении коэффициента мощности, к контактам 1; 3; 5 – при отрицательном значении.

2. При проверке формы кривой выходных сигналов, в дополнение к данной схеме, к выходам базового блока по контролируемой фазе должна быть подключена нагрузка, оговоренная в п. 5.4.1.

ББ – базовый блок испытываемой установки;

СЕ603М – ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603М-0,015-10;

R1 – резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5\%$;

X1 – розетка DB-9F;

X2 – вилка СР-50-74 ФВ.

Рисунок 5.1 – Схема соединений для проверки работы импульсных входов, для проверки формы кривой выходных сигналов, (с учетом примечания 2), для определения приведенной погрешности измерения выходной мощности, приведенной погрешности в режиме калибратора мощности, в режиме определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии.

Выключить выходы всех фаз цепей напряжения и тока и установить переключатели в положения «АКТ» и «ЗФЗП». Включить выходы всех фаз цепи напряжения и фаз 1 и 3 цепи тока. Зафиксировать величину выходной активной мощности.

Выключить все выходы установки и установить переключатели в положения «РЕАКТ» и «ЗФЗП». Включить все выходы и зафиксировать величину выходной реактивной мощности.

Выключить все выходы установки и установить переключатели в положения «РЕАКТ» и «ЗФЗПИН». Включить выходы всех фаз напряжения и фаз 1 и 3 цепи тока. Зафиксировать величину выходной реактивной мощности.

Выключить все выходы и установить переключатели в положения «РЕАКТ» и «ЗФЗП». Выходные зажимы цепи тока соединить следующим образом: «I₁» с «I₂» и с «I₃»; «I₀₁» с «I₀₂» и с «I₀₃». Включить выходы всех фаз

цепи напряжения и выходы фаз 1 и 3 цепи тока. Зафиксировать величину выходной реактивной мощности.

5.3.4 Результат опробования считают положительным, если при проверке работы импульсных входов, при всех проверках по п. 5.3.2, отображаемая на индикаторном табло базового блока погрешность не превышает $\pm 0,10\%$, и, при контроле величины выходной мощности ее значение (по индикаторным табло базового блока) находится в пределах от 712,5 до 787,5 Вт или вар (в зависимости от вида мощности).

5.4 Проверка формы кривой выходных сигналов

5.4.1 Проверку формы кривой выходных сигналов производить путем измерения коэффициентов искажения синусоидальности ваттметром-счетчиком СЕ603М поочередно в каждой фазе для частот 47,5 и 63 Гц при проверке установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС и для частот 45 и 66 Гц при проверке установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2.

Испытания выполнить при выходном напряжении, равном 46 В, силе тока, равной 10 А.

К проверяемой фазе должна быть подключена нагрузка. Нагрузка цепи напряжения должна быть подключена параллельно входу параллельной цепи ваттметра-счетчика СЕ603М. Нагрузка цепи тока должна быть подключена последовательно со входом последовательной цепи ваттметра-счетчика СЕ603М.

В качестве нагрузки цепи напряжения использовать резистор ПЭВР-25-150 Ом $\pm 10\%$, предварительно установив его сопротивление равным 141 Ом $\pm 1\%$ с помощью вольтметра В7-78/1, включенного в режим измерения сопротивления.

В качестве нагрузки цепи тока использовать 10 параллельно соединенных резисторов С2-33-2 Вт 2 Ом $\pm 5\%$.

5.4.2 Результат проверки считают положительным, если коэффициент искажения синусоидальности сигналов напряжения и тока не превышает 1 %.

5.5 Определение основной относительной погрешности среднеквадратического значения выходных фазных напряжений и силы тока.

5.5.1 Определение основной относительной погрешности среднеквадратического значения выходных фазных напряжений производить с помощью ваттметра-счетчика СЕ603М при напряжениях и частоте, которые указаны в таблице 5.1 по всем пунктам для одной (любой из фаз) и по п.п. 3 и 5 для остальных двух фаз. Установка должна работать в режиме источника «фиктивной» мощности.

Таблица 5.1

| №№ п/п | Выходное фазное напряжение, В | Частота, Гц | Предел допускаемого значения относительной погрешности, $\delta_{\text{У}}$, % |
|-----------|----------------------------------|-------------|---|
| 1 | 20 | 50 | $\pm 2,0$ |
| 2 | 46 | | $\pm 1,0$ |
| 3 | 60 | | |
| 4 | 150 | | |
| 5 | 220 | | |
| 6 | 288 | 47,5 (45) | |
| 7 | 288 | 63 (66) | |

Примечание – Значения частоты, указанные в столбце “Частота, Гц”, без скобок, устанавливать при испытаниях установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС. Значения частоты, указанные в скобках, устанавливать при испытаниях установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2.

Схема соединений приведена на рисунке 5.1. Импульсные входы базового блока к импульсному выходу ваттметра-счетчика СЕ603М допускается не подключать.

Вычисление основной относительной погрешности установки среднеквадратических значений выходных фазных напряжений $\delta_{\text{У}}$, в процентах, производить по формуле:

$$\delta_U = \frac{U_{\text{Э}} - U_{\text{Y}}}{U_{\text{Y}}} \cdot 100, \quad (5.1)$$

где $U_{\text{Э}}$ – показания ваттметра-счетчика СЕ603М, В;
 U_{Y} – заданное оператором значение напряжения, В.

5.5.2 Определение основной относительной погрешности установки среднеквадратических значений силы выходного тока производить с помощью ваттметра-счетчика СЕ603М при значениях силы тока и частоте, которые указаны в таблице 5.2 по всем пунктам для одной (любой) из фаз и по п.п. 1...3, 5, 7 для остальных двух фаз. Установка должна работать в режиме источника «фиктивной» мощности.

Схема соединений приведена на рисунке 5.1. Импульсные входы базового блока к импульсному выходу ваттметра-счетчика СЕ603М допускается не подключать.

Вычисление основной относительной погрешности установки среднеквадратических значений силы выходного тока δ_I , в процентах, производить по формуле:

$$\delta_I = \frac{I_{\text{Э}} - I_{\text{Y}}}{I_{\text{Y}}} \cdot 100, \quad (5.2)$$

где $I_{\text{Э}}$ – показания эталонного средства измерений силы тока, А;
 I_{Y} – заданное оператором значение силы тока, А.

Таблица 5.2

| №№ п/п | Выходное фазное напряжение, В | Частота, Гц | Предел допускаемого значения относительной погрешности, $\delta_{\text{ц}}$, % |
|-----------|----------------------------------|-------------|---|
| 1 | 0,01 | 50 | ±1,0 |
| 2 | 0,05 | | |
| 3 | 0,20 | | |
| 4 | 0,50 | | |
| 5 | 1,0 | | |
| 6 | 2,5 | | |
| 7 | 5,0 | | |
| 8 | 10,0 | 47,5 (45) | |
| 9 | 10,0 | 63 (66) | |

Примечание – Значения частоты, указанные в столбце «Частота, Гц», без скобок, устанавливать при испытаниях установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС. Значения частоты, указанные в скобках, устанавливать при испытаниях установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2.

5.5.3 Установку считают выдержавшей испытания, если значения основной относительной погрешности, вычисленные по формулам (5.1) и (5.2) не превышают пределов допускаемых значений, приведенных в

таблицах 5.1 и 5.2.

5.6 Проверка отклонений фазных напряжений и токов, а также междуфазных напряжений от среднего значения

5.6.1 Проверку отклонений фазных напряжений от среднего значения производить совместно с выполнением операций по п. 5.5.1 следующим образом:

– зафиксировать выходные напряжения установки по всем трем фазам по показаниям ваттметра-счетчика СЕ603М при выполнении операций по п.п. 3 и 5 таблицы 5.1;

– по формуле (5.3) определить отклонение фазных напряжений от среднего значения $\delta_{U\Phi i}$, в процентах, для каждой из фаз и каждой из указанных проверок:

$$\delta_{U\Phi i} = \frac{U_i - U_{\Phi cp}}{U_{\Phi cp}} \cdot 100 \quad (5.3)$$

где U_i – выходное напряжение по фазе , ($= 1, 2, 3$), В;

$$U_{\Phi cp} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 U_i \text{ – среднее значение фазных напряжений, В.}$$

5.6.2 Проверку отклонений силы фазных токов от среднего значения производить совместно с выполнением операций по п. 5.5.2 следующим образом:

– зафиксировать силу выходного тока установки по всем трем фазам по показаниям ваттметра-счетчика СЕ603М при выполнении операций по п.п. 1, 5, 7 таблицы 5.2;

– по формуле (5.4) определить отклонение силы фазных токов от среднего значения $\delta_{I\Phi i}$, в процентах, для каждой из фаз и каждой из указанных проверок:

$$\delta_{I_{\Phi i}} = \frac{I_i - I_{\Phi cp}}{I_{\Phi cp}} \cdot 100 \quad (5.4)$$

где U_i – выходное напряжение по фазе , ($i = 1, 2, 3$), В;

$$I_{\Phi cp} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 I_i \text{ – среднее значение силы фазных токов, А.}$$

5.6.3 Проверку отклонений междуфазных напряжений от среднего значения производить в трехфазной цепи путем измерения междуфазных (линейных) напряжений ваттметром-счетчиком СЕ603М при заданном выходном фазном напряжении 57,7 В. Для каждого из междуфазных (линейных) напряжений вычислить отклонение по формулам:

$$\delta_{U_{1,2}} = \frac{U_{1,2} - U_{cp}}{U_{cp}} \cdot 100 \quad (5.5)$$

$$\delta_{U_{2,3}} = \frac{U_{2,3} - U_{cp}}{U_{cp}} \cdot 100 \quad (5.6)$$

$$\delta_{U_{1,3}} = \frac{U_{1,3} - U_{cp}}{U_{cp}} \cdot 100 \quad (5.7)$$

где $\delta U_{1,2}$ ($\delta U_{2,3}$, $\delta U_{1,3}$) – отклонение междуфазного (линейного) напряжения $U_{1,2}$ ($U_{2,3}$, $U_{1,3}$) от среднего значения, %;

$U_{1,2}$ ($U_{2,3}$, $U_{1,3}$) – междуфазное (линейное) напряжение между фазами 1 и 2 (2 и 3; 1 и 3), В;

$U_{cp} = \frac{U_{1,2} + U_{2,3} + U_{1,3}}{3}$ – среднее значение междуфазных (линейных) напряжений, В.

5.6.4 Установку считают выдержавшей испытания, если отклонения фазных напряжений и токов, а также междуфазных (линейных) напряжений от среднего значения не превышают $\pm 0,5$ %.

5.7 Определение абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы между выходными сигналами и проверка отклонения углов сдвига фазы между выходными токами и соответствующими их фазными напряжениями

5.7.1 Определение абсолютной погрешности установки угла сдвига фазы, соответствующего заданному значению коэффициента мощности, производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.1, для каждой из фаз при выходном фазном напряжении 220 В, силе тока 5 А, при значении коэффициента мощности, равном 0,5 (инд.) в режиме измерения активной мощности для четырехпроводной схемы включения.

Включив выходные сигналы, зафиксировать показания ваттметра-счетчика СЕ603М в режиме измерения углов сдвига фазы основных гармоник напряжения относительно основных гармоник тока соответствующих фаз.

5.7.2 Проверку отклонения углов сдвига фазы между выходными токами и соответствующими им фазными напряжениями провести путем сравнения зафиксированных значений при одном (любом) из значений коэффициента мощности для всех трех фаз

5.7.3 Установки считают выдержавшими испытания, если выполняются все следующие условия:

– зафиксированные показания ваттметр-счетчика СЕ603М находятся в пределах от 58 до 62° для

каждой из фаз;

– разность между каждой из пар зафиксированных значений не превышает 2°.

5.8 Определение относительной погрешности частоты выходных сигналов

5.8.1 Определение относительной погрешности частоты выходных сигналов производить с помощью ваттметра-счетчика СЕ603М по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.1 для одной, любой из фаз.

Выходное напряжение установить равным произвольному значению, превышающему 30 В. Проверку провести на частотах 47,5; 50; 60; 63 Гц при испытаниях установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС или на частотах 45; 50; 60; 66 Гц при испытаниях установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2. Зафиксировав показания ваттметра-счетчика СЕ603М, по формуле (5.8) определить относительную погрешность частоты тока выходных сигналов δ_f , в процентах:

$$\delta_f = \frac{f_{\text{э}} - f_{\text{зад}}}{f_{\text{зад}}} \cdot 100, \quad (5.8)$$

где $f_{\text{э}}$ – показания ваттметра-счетчика СЕ603М, Гц;

$f_{\text{зад}}$ – заданное значение частоты (показания индикаторного табло базового блока), Гц

5.8.2 Установки считают выдержавшими испытания, если относительная погрешность установки частоты выходных сигналов не превышает $\pm 0,3$ %.

5.9 Проверка нестабильности выходных сигналов

5.9.1 Проверку нестабильности выходных сигналов проводить на частоте 50 Гц и в режиме синхронизации с частотой тока сети питания в одной (любой) из фаз, а также на частоте 63 Гц поочередно во всех фазах при испытаниях установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС или на частоте 66 Гц поочередно во всех фазах при испытаниях установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2.

5.9.2 Проверку нестабильности напряжения проводить с помощью ваттметра-счетчика СЕ603М. Установку включить и, по истечении времени установления рабочего режима, выходное напряжение установить равным

100 В. Последовательно зафиксировать не менее 10 показаний ваттметра-счетчика СЕ603М на каждой из частот при времени усреднения 3 с. Допускается применение в соответствии с эксплуатационной документацией ваттметра-счетчика, режима «Протоколирование». В режиме синхронизации с частотой тока сети питания за показаниями наблюдать не менее 5 мин. Выбрав для каждой из частот и для режима синхронизации наибольшие U_{\max} , В и наименьшие U_{\min} , В из показаний ваттметра-счетчика СЕ603М, по формуле (5.9) рассчитать нестабильность выходного напряжения γ_U в процентах:

$$\gamma_U = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \cdot 100, \quad (5.9)$$

Повторить операции для частот и фаз, оговоренных в п. 5.9.1.

5.9.3 Проверку нестабильности выходного тока проводить путем измерения силы выходного тока с помощью ваттметра-счетчика СЕ603М. Установку включить и, по истечении времени установления рабочего режима, выходной ток установить равным 10 А.

Последовательно зафиксировать не менее 10 показаний ваттметра-счетчика СЕ603М на каждой из частот при времени усреднения 3 с. Допускается применение в соответствии с эксплуатационной документацией ваттметра-счетчика, режима «Протоколирование». В режиме синхронизации с частотой тока сети питания за показаниями наблюдать не менее 5 мин. Выбрав для каждой из частот и для режима синхронизации наибольшие I_{\max} , А и наименьшие I_{\min} , А из показаний ваттметра-счетчика, по формуле (5.10) рассчитать нестабильность выходного тока γ_I , в процентах:

$$\gamma_I = \frac{I_{i \max} - I_{i \min}}{I_{i \max} + I_{i \min}} \cdot 100, \quad (5.10)$$

Повторить операции для частот и фаз, оговоренных в п. 5.9.1.

5.9.4 Установку считают выдержавшей испытания, если нестабильность выходных сигналов в режиме синхронизации с частотой тока сети питания и на частоте 63 Гц при испытаниях установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС или на частоте 66 Гц при испытаниях установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2 не превышает $\pm 0,05$ %, на частоте 50 Гц не превышает $\pm 0,1$ %.

5.10 Определение погрешности поверки однофазных и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии

5.10.1 Испытание производить:

- путем определения приведенной погрешности в однофазном включении при измерении выходной мощности и в режиме калибратора мощности по методике п. 5.10.2;
- путем определения относительной погрешности в режиме определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков по методике п. 5.10.3;
- путем определения приведенной погрешности в режиме поверки измерительных преобразователей мощности с аналоговым выходом по методике п. 5.10.4.

5.10.2 Определение приведенной погрешности измерения выходной активной мощности в однофазном включении производить поочередно в каждой из фаз при значениях информативных параметров выходных сигналов, указанных в таблице 5.3. Определение приведенной погрешности в режиме калибратора мощности в однофазном включении произвести по всем пунктам таблицы 5.3 для одной (любой) из фаз и по п. 1 для остальных двух фаз. Схема соединений приведена на рисунке 5.1.

Ваттметр-счетчик СЕ603М должен быть включен в режим измерения активной мощности по контролируемой фазе установки

Таблица 5.3

| № п/п | Фазное напряжение, В | Сила тока, А | Коэффициент мощности | Предел допускаемого значения приведенной погрешности, % | |
|-------|----------------------|--------------|----------------------|---|-------------------------------|
| | | | | измерения выходной мощности | в режиме калибратора мощности |
| 1 | 220 | 5 | 1 | ±0,050 | ±0,100 |
| 2 | | | 0,1 (инд.) | ±0,050 | ±0,100 |
| 3 | | | 0,1 (емк.) | ±0,050 | ±0,100 |
| 4 | | 0,05 | 1 | ±0,050 | ±0,100 |
| 5 | | | 0,1 (инд.) | ±0,050 | ±0,100 |
| 6 | | | 0,1 (емк.) | ±0,050 | ±0,100 |
| 7 | 46 | 0,01 | 1 | ±0,090 | ±0,180 |
| 8 | | | 1 | ±0,090 | ±0,180 |

При определении погрешности напряжение и ток включать только по проверяемой фазе. Время усреднения мощности поверяемой установки установить равным 10 с.

Приведенную погрешность измерения мощности γ_{1P} , в процентах, рассчитывать по формуле:

$$\gamma_{1P} = \frac{P_{1Y} - P_{1Э}}{U \cdot I} \cdot 100, \quad (5.11)$$

где P_{1y} – показания индикаторного табло базового блока установки в режиме измерения мощности, Вт;
 $P_{1Э}$ – мощность в измерительной цепи, измеренная ваттметром-счетчиком СЕ603М, Вт;
 U, V и A – заданные значения напряжения и силы тока, В и А соответственно.

Приведенную погрешность в режиме калибратора мощности γ_{1K} , в процентах, рассчитывать по формуле:

$$\gamma_{1K} = \frac{P_{1Э} - P_{1K}}{U \cdot I} \cdot 100, \quad (5.12)$$

где $P_{1K} = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ – мощность, заданная оператором в режиме калибратора мощности, Вт;
 $\cos \varphi$ – заданный коэффициент активной мощности.

Показания ваттметра-счетчика СЕ603М для измерения мощности в измерительной цепи в режиме калибратора мощности необходимо фиксировать по истечении времени установления выходной мощности установки.

5.10.3 Определение относительной погрешности в режиме определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии производить при значениях информативных параметров выходных сигналов, указанных в таблице 5.4, по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.1.

Испытания по п.п. 1...6 таблицы 5.4 произвести для любого из импульсных входов базового блока поверяемой установки "Vx.1-", "Vx2-", "Vx3-". Номера контактов разъема X1, соответствующих данным импульсным входам, указаны на рисунке 5.1 в скобках.

Испытания по п.п. 7, 8 таблицы 5.4 произвести для любого из импульсных входов базового блока поверяемой установки "Vx.1+", "Vx2+", "Vx3+". Номера контактов разъема X1, соответствующих данным импульсным входам, указаны на рисунке 5.1 без скобок.

Перед проведением испытаний импульсный выход ваттметра-счетчика СЕ603М запрограммировать на работу с передаточным числом 100000 имп./кВт•ч при измерении активной мощности в трехфазной

четырёхпроводной цепи на всех поддиапазонах последовательных цепей.

Ваттметр-счетчик включить в режим измерения активной мощности в трехфазной четырехпроводной цепи. Установку включить в режим определения погрешностей четырехпроводных трехфазных счетчиков активной энергии с передаточным числом 100 имп./Вт·ч при времени измерения не менее 5 с. Включить выходные сигналы установки в соответствии с одной из строк таблицы 5.4, зафиксировать с обратным знаком погрешность условного поверяемого рабочего счетчика, подключенного к задействованному импульсному входу базового блока, по показаниям индикаторного табло базового блока.

Таблица 5.4

| № п/п | Фазное напряжение, В | Сила тока, А | Коэффициент мощности | Предел допускаемого значения относительной погрешности, % |
|-------|----------------------|--------------|----------------------|---|
| 1 | 57,7 | 5 | минус 1 | ±0,050 |
| 2 | | | минус 0,5 (инд.) | ±0,065 |
| 3 | | | минус 0,5 (емк.) | ±0,065 |
| 4 | | 0,05 | минус 1 | ±0,050 |
| 5 | | | минус 0,5 (инд.) | ±0,065 |
| 6 | | | минус 0,5 (емк.) | ±0,065 |
| 7 | 127 | 0,5 | 1 | ±0,050 |
| 8 | | | 0,25 (инд.) | ±0,150 |

5.10.4 Определение приведенной погрешности в режиме поверки измерительных преобразователей мощности с аналоговым выходом производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.2.

Фазное номинальное напряжение задать равным 57,735 В, относительное значение фазного напряжения равным 100 %, номинальную силу тока – равной 5 А, относительное значение силы тока – 100 %, коэффициент мощности равным 1.

Перевести установку в режим определения погрешности трехфазных четырехпроводных измерительных преобразователей активной мощности, выбрав диапазон входного тока (0÷5) мА.

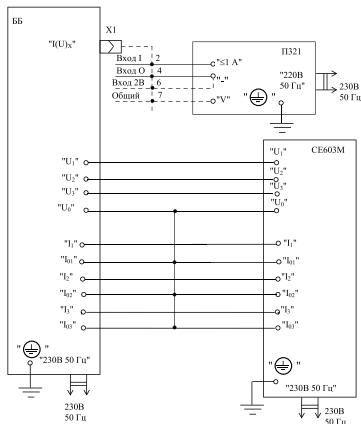


Рисунок 5.2

Примечание – Калибратор ПЗ21 включать в режим калибратора тока или напряжения согласно инструкции по эксплуатации.

X1 – розетка DB-9F;

ПЗ21 – калибратор тока программируемый ПЗ21.

Рисунок 5.2 – Схема соединений для проверки приведенной погрешности в режиме определения погрешностей измерительных преобразователей мощности.

Включить выходные сигналы установки, ваттметром-счетчиком СЕ603М измерить выходную мощность P_{Σ} , в Вт, и рассчитать значение выходного тока i_x , А, условного преобразователя по формуле:

$$i_x = \frac{(i_{\text{НОМ}} - i_o) \cdot P_{\Sigma}}{3 \cdot U_H \cdot I_H} + i_o, \quad (5.13)$$

где $i_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение выходного тока условного измерительного преобразователя, соответствующего номинальной мощности ($P_{\text{НОМ}} = 3 \cdot U_H \cdot I_H$), А;

i_o – значение выходного тока условного измерительного преобразователя, соответствующее нулевой мощности, А;

U_H, I_H – задаваемые номинальные значения тока и напряжения, В, А, соответственно;

Z – коэффициент, учитывающий количество фаз трехфазной цепи.

Установить на калибраторе ПЗ21 рассчитанное значение выходного тока i_x и подать ток на вход установки. Зафиксировать приведенную погрешность по показаниям индикаторного табло базового блока поверяемой установки с обратным знаком.

Повторить вышеизложенные операции для диапазона (0÷5) мА при относительных значениях силы тока 80, 40, 10 %.

Провести проверку для диапазона (минус 20÷0÷20) мА при относительном значении силы тока 100 %,

при коэффициенте мощности, равном минус 1,0.

5.10.5 Установку считают выдержавшей испытания, если:

– приведенная погрешность измерения выходной мощности и в режиме калибратора мощности при выполнении операций по п. 5.10.2 не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 5.3;

– относительная погрешность в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков при выполнении операций по п. 5.10.3 не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 5.4;

– приведенная погрешность в режиме поверки измерительных преобразователей мощности с аналоговым выходом при выполнении операций по п. 5.10.4 не превышает $\pm 0,10\%$.

5.11 Определение относительной погрешности поверки трехфазных средств измерений реактивной мощности и энергии

В связи с тем, что при измерении реактивной мощности и энергии в процессе измерений участвуют те же узлы установки, что и при измерении активной мощности и энергии, необходимость в отдельном экспериментальном определении погрешности измерения реактивной мощности и энергии отсутствует. Правильность функционирования проверяется при опробовании установки, а также проверкой сопротивления резисторов и исправности цепей, формирующих искусственную нулевую точку в режиме поверки трехфазных трехпроводных средств измерения реактивной мощности и энергии с искусственной нулевой точкой по методикам п.п. 5.11.1, 5.11.2.

5.11.1 Проверка сопротивления резисторов, формирующих искусственную нулевую точку

Проверку допускается проводить при выключенном базовом блоке поверяемой установки.

Снять декоративную крышку, расположенную на задней панели базового блока, закрывающую соединительный кабель между блоком трансформаторов и блоком преобразования мощности.

Переключатели схем включения, расположенные на задней панели базового блока, установить в положения "РЕАКТ" и "ЗФ4П" (тем самым исключив подключение резисторов, формирующие искусственную нулевую точку, к выходным цепям установки).

Вольтметром В7-78/1 измерить сопротивление трех резисторов, формирующих внутреннюю искусственную нулевую точку, подключая его последовательно к следующим парам гнезд: "R1" и "ОИ", "R2" и "ОИ", "R3" и "U_{OU}". Зафиксировать показания вольтметра и отключить его.

Рассчитать отклонение сопротивления каждого из резисторов от среднего значения по формуле:

$$\delta_{R_i} = \frac{R_i - R_{CP}}{R_{CP}} \cdot 100, \quad (5.14)$$

где δ_{R_i} – отклонение сопротивления i – го резистора, %;

R_i – сопротивление i – го резистора, Ом;

$R_{CP} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 R_i$ – среднее значение сопротивления резисторов, Ом.

5.11.2 Не устанавливая на место декоративную крышку, установить переключатели схем включения в положения «РЕАКТ» и «ЗФЗПИН».

Включить базовый блок и подать на выход напряжение 50 В по всем фазам. Вольтметром В7-78/1 измерить напряжение переменного тока между выходным контактным зажимом «U₀» и гнездом «U_{OU}» базового блока.

5.11.3 Установку считают выдержавшей испытания, если получены положительные результаты при опробовании установки (п. 5.3) и при определении погрешности поверки одно- и трехфазных средств измерений активной мощности и энергии (п. 5.10), а также если выполняются следующие условия:

- отклонение от среднего значения сопротивления каждого из резисторов, формирующих искусственную нулевую точку при проверке трехфазных трехпроводных средств измерений реактивной мощности и энергии с искусственной нулевой точкой, не превышает $\pm 0,05$ %;

- при выполнении операций по п. 5.11.2 напряжение между выходным контактным зажимом «U₀» и гнездом «U_{OU}» не превышает 2 В.

5.12 Проверка работы в нормируемом диапазоне частот

5.12.1 Проверку произвести путем определения относительной погрешности в режиме определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии по методике п. 5.10.3 по п.п. 1...3 таблицы 5.4 на частотах выходных сигналов 47,5 и 63 Гц при проверке установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС и на частотах 45 и 66 Гц при проверке установок ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2.

5.12.2 Установку считают выдержавшей испытания, если относительная погрешность установки в нормируемом диапазоне частот не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 5.4.

6 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

6.1 Идентификация программного обеспечения должна выполняться путем контроля идентификационных данных программного обеспечения:

- версии ПО;
- контрольной суммы исполняемого кода.

6.2 Испытания выполнить следующим образом:

- подключить базовый блок испытываемой установки к однофазной сети 230 В и включить его;
- проконтролировать информацию, появившуюся на информационном табло базового блока (в правом верхнем углу передней панели).

6.3 Установку считают выдержавшей испытания, если на информационном табло базового блока отображаются следующие идентификационные данные программного обеспечения:

- номер версии ПО – «2.2»;
- контрольная сумма исполняемого кода – «076».

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты первичной поверки (при выпуске из производства или после ремонта) должны оформляться путем записи о соответствии установки техническим требованиям на нее в формуляре, оформлением «Свидетельства о поверке» установленной формы и клеймением в отведенном для этого местах:

– в углублениях на задней панели по диагонали в двух местах при поверке установок исполнений ЦУ6804М, ЦУ6804МС;

– на боковых панелях в четырех местах при поверке установок исполнений ЦУ6804МН, ЦУ6804МНС, ЦУ6804МНС1, ЦУ6804МНС2.

7.2 Положительные результаты периодической поверки оформляются клеймением Прибора в соответствии с п. 6.1 и выдачей «Свидетельства о поверке» установленной формы.

7.3 Основные результаты измерений рекомендуется вносить в протокол, форма которых приведены в приложении А.

7.4 Прибор, прошедший поверку с отрицательным результатом, признается непригодным к применению, имеющиеся клейма аннулируются и на него выдается извещение о непригодности.

Приложение А
(рекомендуемое)

(наименование организации, проводившей поверку)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
установки для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М
(основные результаты испытаний)

Установка _____ Год выпуска _____
Зав. № _____ ЦУ6804М _____ Дата поверки _____

Используемое эталонное оборудование (основное):

Зав. № _____

Температура окружающего воздуха, °С _____

Относительная влажность, % _____

Атмосферное давление, мм рт.ст. _____

Основные результаты испытаний приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

| Контролируемая величина (вид погрешности измерений), единица измерения погрешности | Напряжение, В | Сила тока, А | Коэффициент активной мощности, $\cos\phi$ | Частота, Гц | Значение погрешности | | | | |
|--|---------------|--------------|---|-------------|----------------------|--------|--------|------|------------|
| | | | | | фактическое | | | | допустимое |
| | | | | | Фаза 1 | Фаза 2 | Фаза 3 | 3Ф4П | |
| Напряжение фазное (относительное), % | 60 | - | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| | 220 | - | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| Сила тока (относительная), % | 0,01 | | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| | 0,05 | | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| | 0,20 | | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| | 1,0 | | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| | 5,0 | | - | 50 | | | | - | $\pm 1,0$ |
| Частота (относительная), % | - | - | - | 47,5 (45) | | - | - | - | $\pm 0,3$ |
| | - | - | - | 50 | | - | - | - | $\pm 0,3$ |
| | - | - | - | 60 | | - | - | - | $\pm 0,3$ |
| | - | - | - | 63 (66) | | - | - | - | $\pm 0,3$ |

Продолжение таблицы 1

| Контролируемая величина (вид погрешности измерений), единица измерения погрешности | Напряжение, В | Сила тока, А | Коэффициент активной мощности, $\cos\varphi$ | Частота, Гц | Значение погрешности фактическое | | | | допустимое |
|--|---------------|--------------|--|-------------|----------------------------------|--------|--------|------|-------------|
| | | | | | Фаза 1 | Фаза 2 | Фаза 3 | 3Ф4П | |
| | | | | | | | | | |
| Погрешность в режиме измерения активной мощности в однофазном включении (приведенная), % | 220 | 5 | 1 | _____ | | | | - | $\pm 0,050$ |
| | 220 | 5 | 0,1(инд.) | _____ | | | | - | $\pm 0,050$ |
| | 220 | 5 | 0,1(емк.) | _____ | | | | - | $\pm 0,050$ |
| | 220 | 0.05 | 1 | _____ | | | | - | $\pm 0,050$ |
| | 220 | 0.05 | 0,1(инд.) | _____ | | | | - | $\pm 0,050$ |
| | 220 | 0.05 | 0,1(емк.) | _____ | | | | - | $\pm 0,050$ |
| | 220 | 0.01 | 1 | _____ | | | | - | $\pm 0,090$ |
| | 46 | 0.01 | 1 | _____ | | | | - | $\pm 0,090$ |
| Погрешность в режиме калибратора активной мощности в однофазном включении (приведенная), % | 220 | 5 | 1 | _____ | | | | - | $\pm 0,10$ |

Продолжение таблицы 1

| Контролируемая величина (вид погрешности измерений), единица измерения погрешности | Напряжение, В | Сила тока, А | Коэффициент активной мощности, $\cos\phi$ | Частота, Гц | Значение погрешности | | | | допустимое |
|---|---------------|--------------|---|-------------|----------------------|--------|--------|------|-------------|
| | | | | | фактическое | | | | |
| | | | | | Фаза 1 | Фаза 2 | Фаза 3 | 3Ф4П | |
| Погрешность в режиме определения погрешностей трехфазных четырехпроводных счетчиков активной энергии (относительная), % | 57,7 | 5 | минус 1 | _____ | - | - | - | | $\pm 0,050$ |
| | 57,7 | 5 | минус 0,5 (инд.) | _____ | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 57,7 | 5 | минус 0,5 (емк.) | _____ | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 57,7 | 0,05 | минус 1 | _____ | - | - | - | | $\pm 0,050$ |
| | 57,7 | 0,05 | минус 0,5 (инд.) | _____ | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 57,7 | 0,05 | минус 0,5 (емк.) | _____ | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 127 | 0,5 | 1 | _____ | - | - | - | | $\pm 0,050$ |
| | 127 | 0,5 | 0,25 (инд.) | _____ | - | - | - | | $\pm 0,150$ |
| | 57,7 | 5 | минус 1 | 47,5 (45) | - | - | - | | $\pm 0,050$ |
| | 57,7 | 5 | минус 0,5 (инд.) | 47,5 (45) | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 57,7 | 5 | минус 0,5 (емк.) | 47,5 (45) | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 57,7 | 5 | минус 1 | 63 (66) | - | - | - | | $\pm 0,050$ |
| | 57,7 | 5 | минус 0,5 (инд.) | 63 (66) | - | - | - | | $\pm 0,065$ |
| | 57,7 | 5 | минус 0,5 (емк.) | 63 (66) | - | - | - | | $\pm 0,065$ |

Таблица 2

| Контролируемая величина (вид погрешности измерений), единица измерения погрешности | Диапазон выходного тока преобразователей, мА | Напряжение, В | Номинальная сила входного тока преобразователей, А | Относительное значение силы входного тока преобразователей, % | Коэффициент активной мощности, cos φ | Частота, Гц | Значение погрешности | |
|--|--|---------------|--|---|--------------------------------------|-------------|----------------------|------------|
| | | | | | | | фактическое | допустимое |
| Погрешность в режиме поверки измерительных преобразователей активной мощности (приведенная), % | 0÷5 | 57,735 | 5 | 100 | 1 | _____ | | ±0,10 |
| | | | | 80 | | _____ | | ±0,10 |
| | | | | 40 | | _____ | | ±0,10 |
| | | | | 10 | | _____ | | ±0,10 |
| | минус 20÷0÷20 | | 5 | 100 | минус 1 | _____ | | ±0,10 |

Поверку произвел _____
(подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

