

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии



Иванникова Н.В. Иванникова

М.П. «*ВВ*» *Иванникова* 2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
СЕРИИ Е

Методика поверки

ОПЧ.140.338 МП

с изменением № 1

г. Москва

2020

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1 Операция поверки | 3 |
| 2 Средства поверки | 4 |
| 3 Требования к квалификации поверителей | 5 |
| 4 Требование безопасности | 5 |
| 5 Условия поверки | 5 |
| 6 Подготовка к поверке | 7 |
| 7 Проведение поверки | 7 |
| 7.1 Внешний осмотр | 7 |
| 7.2 Проверка электрической прочности изоляции | 7 |
| 7.3 Проверка сопротивления изоляции | 7 |
| 7.4 Опробование | 7 |
| 7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 8 |
| 7.6 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности, поверка)..... | 8 |
| 8 Оформление результатов поверки | 12 |
| Приложение А (обязательное) Схема подключения преобразователей | 13 |
| Приложение Б (обязательное) Значение входных сигналов, допускаемые показания в контрольных точках при измерении и преобразовании входных сигналов..... | 14 |

ВВЕДЕНИЕ

Данный документ предназначен для ознакомления с методикой и проведением поверки преобразователей измерительных серии Е (далее – преобразователи, приборы) с целью подтверждения соответствия установленным требованиям основной приведенной и абсолютной погрешностей.

Преобразователи предназначены для преобразования электрических параметров в однофазных, трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока в цифровой код для передачи по интерфейсам RS485, Ethernet и в унифицированный выходной аналоговый сигнал постоянного тока.

(Измененная редакция, изм. № 1).

Преобразователи могут применяться для контроля электрических параметров на объектах энергетики, для комплексной автоматизации объектов электроэнергетики, АСУ ТП энергоемких объектов различных отраслей промышленности.

(Измененная редакция, изм. № 1).

Преобразователи обеспечивают измерение (преобразование) и передачу по интерфейсам последовательной связи (в зависимости от исполнения):

- параметров режима электрической сети: среднеквадратические значения переменного тока и напряжения; активной, реактивной и полной мощностей;
- параметров режима электрической сети на основе токов и напряжений основной гармоники: действующие значения переменного тока, напряжения, активной, реактивной и полной мощностей;
- коэффициентов мощности $\cos\varphi$ (полного и фазных);
- частоты сети, отклонения частоты;
- глубины и длительности провала напряжения;
- длительности прерывания напряжения и временного перенапряжения.

Преобразователи являются многофункциональными, взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

Поверка преобразователей производится в соответствии с Приказом № 1815 от 02.07.2015 г.

Интервал между поверками составляет:

- для преобразователей без ЖК-дисплея – 11 лет;
- для преобразователей с ЖК-дисплеем – 8 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Пункт методики поверки | Проведение операции при | |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 7.1 | Да | Да |
| 2. Проверка электрической прочности изоляции | 7.2 | Да | Нет |
| 3. Проверка сопротивления изоляции | 7.3 | Да | Нет |
| 4. Опробование | 7.4 | Да | Да |
| 5. Подтверждение соответствия программного обеспечения | 7.5 | Да | Да |
| 6. Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности, поверка) | 7.6 | Да | Да |

(Измененная редакция, изм. № 1).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Основные средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|--|
| 7.1 | Визуально |
| 7.2 | Универсальная пробойная установка мощностью не менее 0,25 кВ·А. Выходное напряжение не менее 2,2 кВ |
| 7.3 | Мегаомметр с верхним пределом измерений не менее 100 МОм. Выходное напряжение 500 В. Относительная погрешность не более $\pm 10\%$ |
| 7.4 | Калибратор переменного тока «Ресурс-К2» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 31319-12). Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57346-14) |
| 7.5 | ПЭВМ с операционной системой Windows и установленным специализированным ПО конфигурирования прибора |
| 7.6 | Калибратор переменного тока «Ресурс-К2» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 31319-12). Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57346-14). Вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52147-12) |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Тип средства поверки |
|--|--|
| Температура окружающего воздуха | Гигрометр психрометрический ВИТ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 42453-09) |
| Относительная влажность воздуха | |
| Атмосферное давление | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 5738-76) |
| Напряжение питающей сети постоянного тока | Источник питания постоянного тока. Выходное напряжение 0 до 40 В. Относительная погрешность не более $\pm 1,25\%$ Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1 |
| Напряжение питающей сети переменного тока | |
| Частота питающей сети | |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения | |

(Измененная редакция, изм. № 1).

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверку должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемым изделием и образцовыми средствами измерений.

Персонал для поверки должен быть аттестован в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого преобразователя, настоящую методику поверки преобразователя, инструкции по эксплуатации оборудования, используемого при поверке, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По безопасности преобразователи должны соответствовать ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 12.2.007.0-75.

По степени защиты от поражения электрическим током преобразователи должны соответствовать классу защиты 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 По пожарной безопасности преобразователи соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-91, требования обеспечиваются схемотехническими решениями, применением соответствующих материалов и конструкцией и проверке не подлежат.

4.3 К работам по обслуживанию и эксплуатации преобразователей допускаются специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы, и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок (напряжением до 1000 В) и изучившие руководство по эксплуатации. *(Измененная редакция, изм. № 1).*

4.4 При работе с преобразователями необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

4.5 Запрещается:

- эксплуатировать преобразователи в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;
- эксплуатировать преобразователи при обрывах проводов внешних соединений;
- производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на преобразователь.

4.6 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы преобразователь необходимо немедленно отключить.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$

(Измененная редакция, изм. № 1);

- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 % при $25 ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- форма кривой напряжения источника питания синусоидальная, с коэффициентом искажения не более 5 %

5.2 До проведения поверки преобразователь необходимо выдержать в нормальных условиях применения не менее 4 часов.

5.3 Электропитание поверяемого преобразователя при выполнении операций опробования (проверки работоспособности преобразователя), подтверждения соответствия программного обеспечения преобразователя и определения метрологических характеристик преобразователя должно обеспечиваться от внешнего источника однофазного переменного тока номинальной частотой 50 Гц, либо от внешнего источника постоянного тока. При этом

в ходе выполнения вышеуказанных операций должны соблюдаться параметры напряжения питания преобразователя:

1) универсальное питание:

а) при питании от источника однофазного переменного тока:

- частота напряжения источника питания – от 45 до 55 Гц;

- величина напряжения питания (действующее значение) – от 85 до 305 В;

- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения – не более 5 %

(Измененная редакция, изм. № 1).

б) при питании прибора от источника постоянного тока:

- величина напряжения питания постоянного тока – от 110 до 430 В;

- величина (размах) пульсаций напряжения питания – не более 100 мВ.

(Измененная редакция, изм. № 1)

2) при питании прибора от источника постоянного тока:

- величина напряжения питания постоянного тока – от 18 до 36 В.

5.4 Мощность, потребляемая преобразователями от питания при номинальных значениях входных сигналов, составляет не более 7 В·А.

5.5 Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью при номинальном значении силы тока и номинальном значении частоты, должна быть не более 0,1 В·А.

5.6 Полная мощность, потребляемая каждой параллельной цепью при номинальном значении напряжения и номинальном значении частоты, должна быть не более 0,05 В·А

5.7 Электрическая изоляция различных цепей преобразователей между собой и по отношению к корпусу должна выдерживать при нормальных условиях в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц с действующим значением в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

| Исполнение преобразователя | Испытательное напряжение, В, между цепями | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--------------|---|--------|--------------|---|--------------|---|---|------------------|
| | Корпус | | | Цепи U | | | Цепи I | | Цепь питания | Аналоговый выход |
| | Цепи U, цепи I | Цепь питания | Дискретный вход, дискретный/аналоговый выход, интерфейс | Цепи I | Цепь питания | Дискретный вход, дискретный/аналоговый выход, интерфейс | Цепь питания | Дискретный вход, дискретный/аналоговый выход, интерфейс | Дискретный вход, дискретный/аналоговый выход, интерфейс | Интерфейс |
| Еа-100В-с-220ВУ-е-f-g-h-i-j-k | 2200 | 2200 | 2200 | 820 | 1350 | 820 | 1350 | 820 | 1350 | 500 |
| Еа-400В(380В)-с-220ВУ-е-f-g-h-i-j-k | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 1350 | 2200 | 2200 | 1350 | 500 |
| Еа-100В-с-24ВН-е-f-g-h-i-j-k | 2200 | 2200 | 2200 | 820 | 820 | 820 | 820 | 820 | 1350 | 500 |
| Еа-400В(380В)-с-24ВН-е-f-g-h-i-j-k | 2200 | 2200 | 2200 | 2200 | 1350 | 1350 | 2200 | 2200 | 1350 | 500 |

5.8 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, указанными в 5.7, в нормальных условиях должно быть не менее 40 МОм.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой преобразователей необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести проверку документации, подтверждающей электрическую безопасность;
- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91.
- провести проверку средств измерения, используемых при поверке, средства измерения должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие преобразователей требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности, указанной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений корпуса и наружных частей, влияющих на работу преобразователей;
- четкость маркировки.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции испытывают по методике ГОСТ 22261-94 на пробойной установке мощностью не менее 0,25 кВ·А на стороне высокого напряжения при отсутствии внешних соединений.

Испытательное напряжение повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение цепи, до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин, затем напряжение плавно снижают с такой же скоростью до нуля или до значения, не превышающего номинальное значение.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями и корпусом испытательное напряжение с действующим значением, указанным в 5.7, частотой 50 Гц прикладывают между соединенными вместе контактами каждой из цепей (или группы цепей) и металлическим кожухом (фольгой), который покрывает всю поверхность корпуса, за исключением контактов.

Преобразователи, испытательное напряжение которых превышает 2 кВ, подвергают испытаниям электрической прочности полным напряжением не более двух раз. Последующие испытания проводят напряжением, составляющим 80 % полного испытательного напряжения.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями испытательное напряжение с действующим значением, указанным в 5.7, частотой 50 Гц прикладывают между соединенными вместе контактами каждой из цепей (или группы цепей).

Преобразователи считают прошедшими проверку, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при испытании не являются признаками неудовлетворительных результатов проверки.

7.3 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции цепей проверяют по методике ГОСТ 22261-94 мегаомметром с номинальным напряжением 500 В с погрешностью не более 30 % при отсутствии внешних соединений.

Электрическое сопротивление изоляции измерять между всеми соединенными вместе контактами испытываемых цепей, указанных в 5.7. Отсчет показаний проводить по истечении одной минуты после приложения напряжения, при котором проверяют

сопротивление изоляции.

Преобразователи считают выдержавшими испытание, если измеренные значения электрического сопротивления изоляции равны или превышают установленные значения и составляют не менее 40 МОм.

7.4 Опробование

Опробование включает в себя проверку работоспособности преобразователя.

Преобразователь подключить в соответствии со схемой, приведенной в приложении А.

В качестве источника входного сигнала рекомендуется использовать калибратор переменного тока «Ресурс-К2М».

Примечание - В качестве источника входного сигнала допускается использовать блок генератора-синтезатора «Энергоформа 3.1», в качестве эталонного средства измерения – прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор 3.1К-02 10» из состава установки УППУ-МЭ 3.1К.

На преобразователь подать питание, должны засветиться единичные светодиодные индикаторы и ЖК-дисплей (при наличии данного исполнения). Дождаться завершения выполнения всех стартовых тестов преобразователей.

На преобразователь подать входные сигналы (ток и напряжение) в диапазоне от 0 до 100 % от верхнего значения диапазона измерения и проконтролировать измеренные значения по показаниям, переданными по интерфейсу и/или показания ЖК-дисплея (при наличии данного исполнения). Показания должны соответствовать значениям входных сигналов.

Через программу-конфигуратор, запущенную на подключенной к прибору рабочей станции (ПЭВМ) во вкладке «LAN» установить текущую дату и время в проверяемом преобразователе, если это не было сделано ранее, либо проконтролировать текущее значение даты и времени в преобразователе, затем выполнить проверку сохранности установленной даты и непрерывности работы внутренних часов при отключении электропитания преобразователя на время (30 ± 2) мин.

7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Номер версии программного обеспечения (ПО) преобразователя определяется при считывании в программе-конфигураторе (с внешней рабочей станции (ПЭВМ), подключенной к прибору).

Для этого необходимо:

а) подключить преобразователь к компьютеру по интерфейсу RS485, запустить программу-конфигуратор;

б) в правом верхнем углу во вкладке «COM, адрес» проверить соответствие параметрам, установленным на преобразователе: скорость, контроль (паритет), количество стоп-бит, в окне «Адрес» установить адрес преобразователя при наличии нескольких преобразователей в одной линии.

в) в строке состояния или во вкладке «Монитор» проверить версию программного обеспечения преобразователя (только для чтения).

При успешном соединении с преобразователем автоматически определится номер версии программного обеспечения.

7.6 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности, поверка)

7.6.1 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности) прибора следует осуществлять по схеме, приведенной в приложении А, по истечении времени установления рабочего режима после включения, методом прямых или косвенных измерений не менее чем при пяти значениях входного сигнала, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения (преобразования), в том числе при значениях входного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему значениям выходного сигнала.

Основную погрешность определять в условиях, указанных в 5.1.

За основную приведенную погрешность принимают отношение разности между измеренным и задаваемым значениями выходного сигнала к нормирующему значению выходного сигнала.

За выходной сигнал принимают показания преобразователя (при наличии ЖК-дисплея) и/или значения параметров, передаваемые по интерфейсу. Задаваемое значение выходного сигнала принимают равным показаниям эталонного преобразователя.

Проверку проводить следующим образом:

1) на преобразователь подать питание;
2) выдержать преобразователь в течение времени установления рабочего режима (30 мин);

3) подавать входные сигналы, соответствующие контрольным точкам, считывать показания ЖК-дисплея (при наличии данного исполнения) и/или значения параметров, передаваемые по интерфейсу. Частота входных сигналов (50 ± 1) Гц.

Рекомендуемые контрольные точки, значения входного сигнала и допускаемые значения в контрольных точках для проверки основной погрешности приведены в таблицах Б.1, Б.2 приложения Б.

Для преобразователей, диапазон показаний которых настроен с учетом коэффициентов трансформации по току и напряжению, соответствующих заказу, проверку основной приведенной погрешности при измерении активной, реактивной мощности переменного тока вести с учетом 7.6.4.

7.6.2 Пределы допускаемой основной погрешности

7.6.2.1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_X и абсолютной погрешности ΔX преобразователей по измеряемому или вычисляемому параметру X не превышают значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

| Измеряемый параметр | $\gamma_X, \%$ | ΔX | Нормирующее значение |
|--|----------------|------------|----------------------|
| Действующее значение фазного напряжения $0,02 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ | $\pm 0,2$ | - | $U_{ф.ном}$ |
| Действующее значение линейного напряжения $0,02 \cdot U_{л.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{л.ном}$ | $\pm 0,2$ | | $U_{л.ном}$ |
| Действующее значение фазного тока $0,02 I_{ном} \leq I \leq 2,0 I_{ном}$ | $\pm 0,2$ | | $I_{ф.ном}$ |
| Активная мощность фазы нагрузки | $\pm 0,5$ | | $P_{ф.ном}$ |
| Суммарная активная мощность | | | $P_{ном}$ |
| Реактивная мощность фазы нагрузки | | | $Q_{ф.ном}$ |
| Суммарная реактивная мощность | | | $Q_{ном}$ |
| Полная мощность фазы нагрузки | | | $S_{ф.ном}$ |
| Суммарная полная мощность | | | $S_{ном}$ |
| Частота сети, Гц* | - | | $\pm 0,01$ |
| * Нормальная область значений входного сигнала должна быть от 40 % номинального значения (нижнее значение входного сигнала) до 200 % номинального значения (верхнее значение входного сигнала) | | | |

7.6.2.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в нормальных условиях применения при измерении (преобразовании) выходных аналоговых сигналов равны $\pm 0,5 \%$.

Предел допускаемой основной погрешности выражен в виде приведенной погрешности.

Нормирующие значения выходного аналогового сигнала и показаний приведены в таблице 4.

Погрешность преобразователя нормируется без учета погрешностей трансформаторов напряжения и тока.

Таблица 4

| Условное обозначение аналогового выхода | Диапазон изменений выходного аналогового сигнала, мА | Нормирующее значение выходного аналогового сигнала, мА |
|---|--|--|
| A | от 0 до 5 | 5 |
| B | от 4 до 20 | 20 |
| C | от 0 до 20 | 20 |
| AP | 0...2,5...5 | 5 |
| BP | 4...12...20 | 20 |
| EP | -5...0...+5 | 5 |
| CP | 0...10...20 | 20 |

7.6.2.3 Пределы допускаемой основной погрешности измерений (преобразований) показателей КЭ соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

| Параметр | Диапазон измерений | Пределы погрешности измерений * |
|---|--------------------|---------------------------------|
| Частота (f), Гц | (45...55) Гц | $\Delta = \pm 0,01$ |
| Отклонение частоты (Δf), Гц | (-5...5) Гц | $\Delta = \pm 0,01$ |
| Длительность провала напряжения (Δt_n), с | (0,02...60) с | $\Delta = \pm 0,02$ |
| Глубина провала напряжения (δU_n), % | (10...99) % | $\Delta = \pm 0,2$ |
| Длительность прерывания напряжения ($\Delta t_{пер}$), с | (0,02...60) с | $\Delta = \pm 0,02$ |
| Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{пер.}$), с | (0,02...60) с | $\Delta = \pm 0,02$ |

* Обозначение погрешности: Δ – абсолютная

7.6.3 Определение основной приведенной погрешности при измерении напряжения, силы, активной, реактивной и полной мощности переменного тока для преобразователей с непосредственным подключением проводить методом прямых измерений в контрольных точках таблиц Б.1, Б.2 приложения Б.

За выходной сигнал принимать значения измеряемых параметров, передаваемые по интерфейсу и/или показания ЖК-дисплея (при наличии данного исполнения).

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле:

$$\gamma = \frac{N - N_x}{N_k} \cdot 100, \quad (1)$$

(Измененная редакция, изм. № 1)

где N_k – нормирующее значение равно номинальному значению измеряемого параметра;

N – значение измеряемого параметра (значение, полученное по интерфейсу), соответствующее проверяемой (контрольной) точке;

N_x – значение проверяемой отметки по показаниям эталонного средства измерения.

Преобразователь считают выдержавшим испытание, если его основная приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) не превышает установленных пределов допускаемой основной погрешности.

7.6.4 Определение основной приведенной погрешности при измерении активной, реактивной мощности переменного тока для приборов, предназначенных для подключения через трансформаторы тока и (или) напряжения, проводить методом прямых измерений в контрольных точках таблиц Б.1, Б.2 приложения Б.

За выходной сигнал принимать показания ЖК-дисплея (при наличии данного исполнения) и значения измеряемых параметров, передаваемые по интерфейсу. Задаваемое и нормирующее значения выходного сигнала принимать равным значениям, рассчитанным с учетом коэффициентов трансформации.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле:

$$\gamma = \frac{N - N_x}{N_k} \cdot 100, \quad (1.1)$$

(Измененная редакция, изм. № 1)

где N – значение параметра преобразователя, переданное по интерфейсу,
 N_x и N_k – соответственно значение проверяемой отметки и нормирующее значение, рассчитанные по формулам:

а) для фазных и междуфазных напряжений:

$$U_x = \kappa_{\text{ТН}} \cdot U_{\text{обр}} \quad (2),$$

$$U_k = \kappa_{\text{ТН}} \cdot U_{\text{ном}} \quad (3),$$

где U_x – расчетное значение напряжения для проверяемой точки;

U_k – расчетное значение нормирующего значения;

$U_{\text{обр}}$ – значение напряжения по показаниям эталонного средства измерений;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное значение напряжения;

$\kappa_{\text{ТН}}$ – коэффициент трансформации по напряжению.

б) для фазных токов:

$$I_x = \kappa_{\text{ТТ}} \cdot I_{\text{обр}} \quad (4),$$

$$I_k = \kappa_{\text{ТТ}} \cdot I_{\text{ном}} \quad (5),$$

где I_x – расчетное значение тока для проверяемой точки;

I_k – расчетное значение нормирующего значения;

$I_{\text{обр}}$ – значение тока по показаниям эталонного средства измерений;

$I_{\text{ном}}$ – номинальное значение тока;

$\kappa_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации по току.

(Измененная редакция, изм. № 1);

в) для фазных и суммарных мощностей:

$$P_x = \kappa_{\text{ТТ}} \cdot \kappa_{\text{ТН}} \cdot P_{\text{обр}} \quad (6),$$

$$P_k = \kappa_{\text{ТТ}} \cdot \kappa_{\text{ТН}} \cdot P_{\text{ном}} \quad (7),$$

где P_x – расчетное значение мощности для проверяемой точки;

P_k – расчетное значение нормирующего значения;

$P_{\text{обр}}$ – значение мощности по показаниям эталонного средства измерений;

$P_{\text{ном}}$ – номинальное значение мощности;

$\kappa_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации по току;

$\kappa_{\text{ТН}}$ – коэффициент трансформации по напряжению.

(Измененная редакция, изм. № 1);

7.6.5 Определение основной приведенной погрешности при измерении коэффициента мощности проводить методом прямых измерений в контрольных точках таблицы Б.3 приложения Б.

За выходной сигнал принимать значения измеряемого параметра, передаваемые по интерфейсу и/или значение параметра на ЖК-дисплее (при наличии данного исполнения).

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле:

$$\gamma = \frac{N - N_x}{N_k} \cdot 100 \quad (8),$$

(Измененная редакция, изм. № 1);

где N_k – нормирующее значение равное номинальному значению измеряемого параметра;

N – значение измеряемого параметра (значение, полученное по интерфейсу), соответствующее проверяемой (контрольной) точке;

N_x – значение проверяемой отметки по показаниям эталонного средства измерения.

7.6.6 Определение абсолютной погрешности измерения проводить методом прямых измерений в контрольных точках таблицы Б.4 приложения Б.

За выходной сигнал принимать показания ЖК-дисплея (при наличии данного исполнения) и значения измеряемого параметра, передаваемые по интерфейсу.

Расчет абсолютной погрешности вести по формуле:

$$\Delta = N - N_x \quad (9),$$

(Измененная редакция, изм. № 1);

где N – значение измеряемого параметра (значение, полученное по интерфейсу), соответствующее проверяемой (контрольной) точке;

N_x – значение проверяемой отметки по показаниям эталонного прибора.

7.6.7 Преобразователь считается прошедшим поверку и годным к эксплуатации, если измеренные преобразователем значения находятся в допускаемых пределах, указанных в соответствующей таблице приложения Б (для соответствующего варианта исполнения преобразователя), и его погрешности, рассчитанные по формулам (1)–(9) для соответствующих контрольных точек, не превышают допустимых установленных значений.

(Измененная редакция, изм. № 1).

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производить в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке, а также на боковую поверхность корпуса преобразователя.

При отрицательных результатах поверки преобразователь не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится и выдается извещение о непригодности.

(Измененная редакция, изм. № 1)

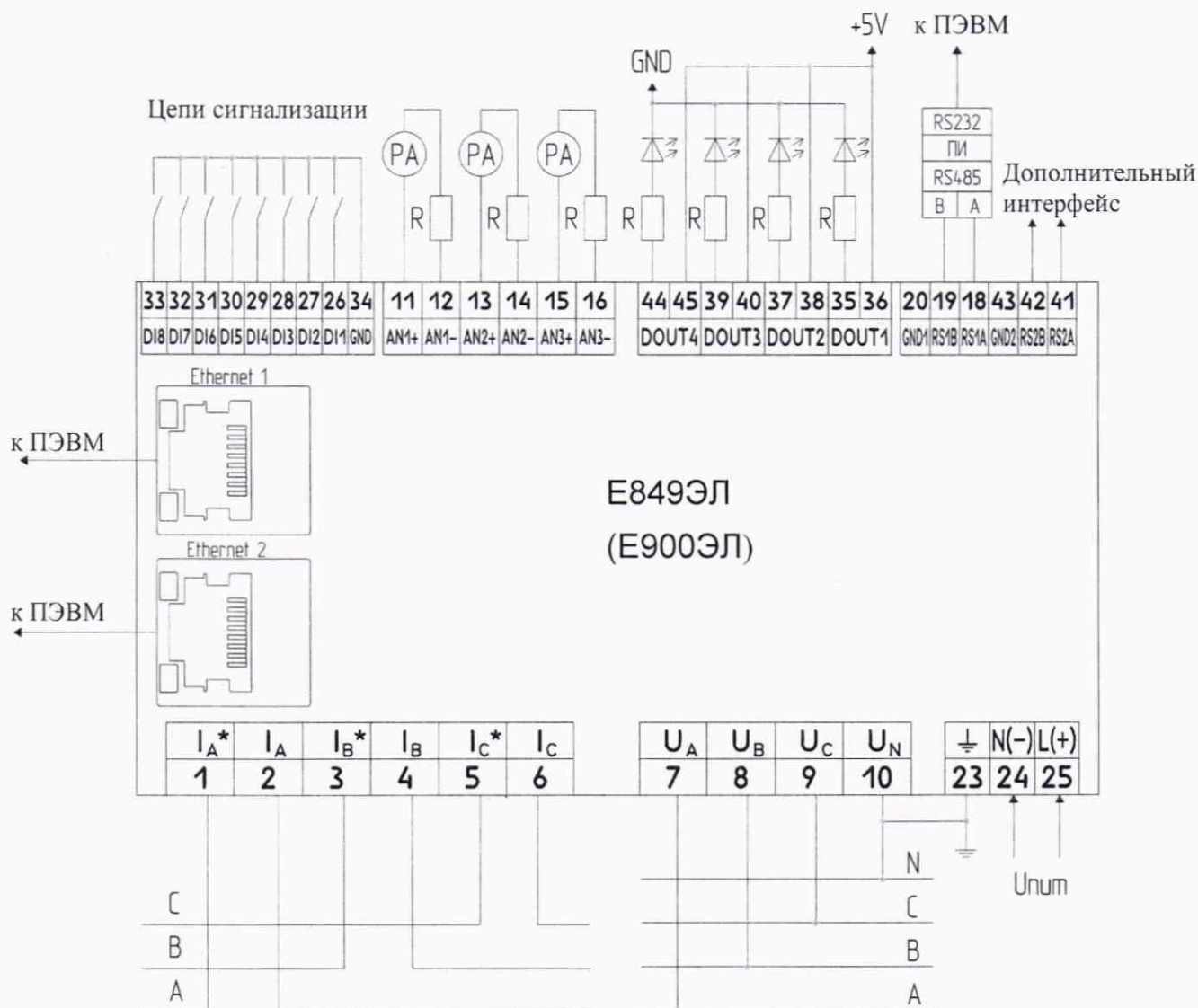
Ведущий инженер отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

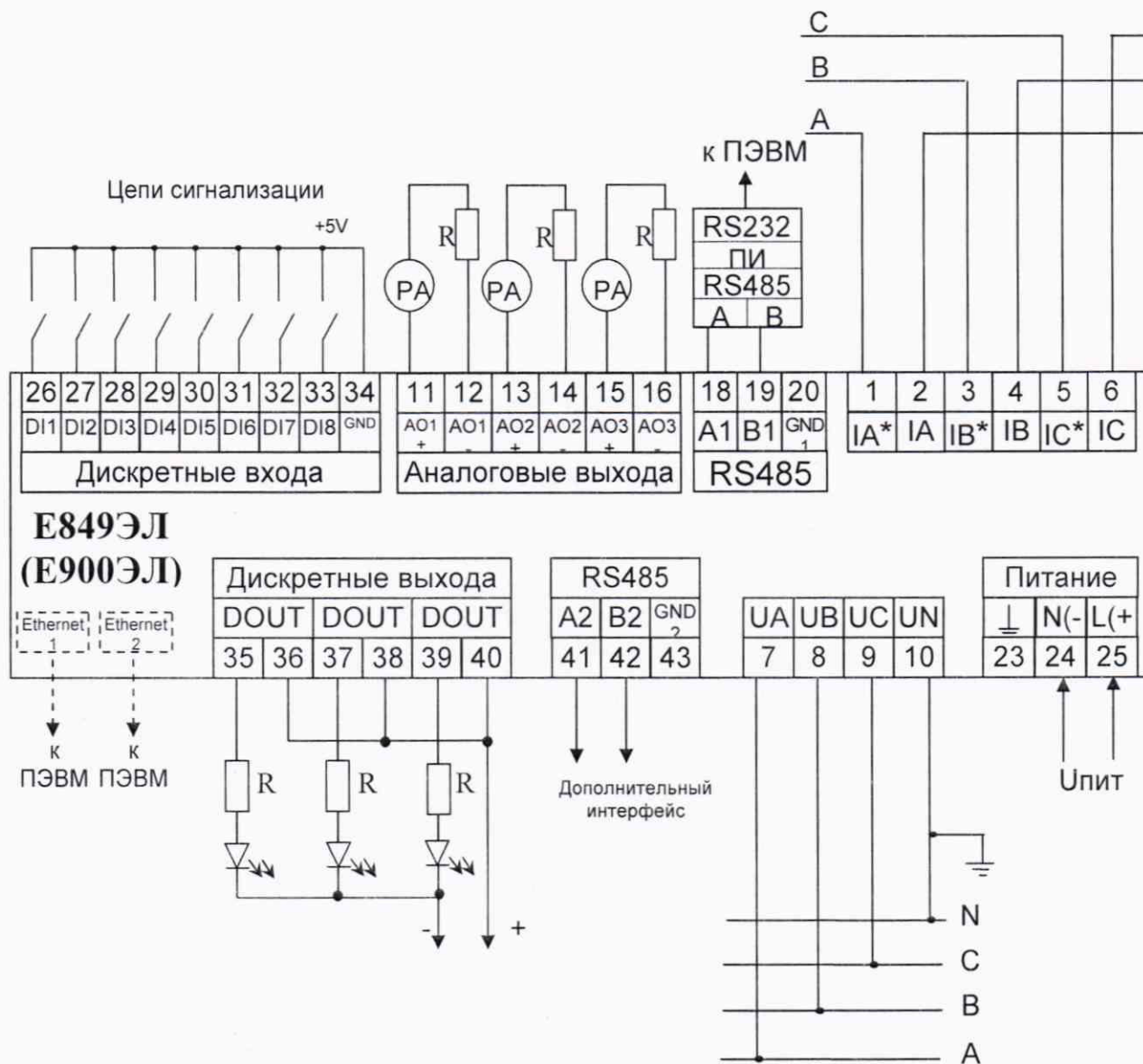
Приложение А
(обязательное)
Схемы подключения преобразователей



Примечания

- 1 Напряжение питания $U_{пит}$ зависит от исполнения преобразователя.
- 2 Наличие и количество аналоговых выходов (контакты 11 - 16) зависит от исполнения преобразователя.
- 3 Наличие дискретных входов (контакты 26 - 34) зависит от исполнения преобразователя.
- 4 Наличие и количество дискретных выходов (контакты 35 - 40, 44 - 45) зависит от исполнения преобразователя.
- 5 Наличие дополнительного интерфейса RS485 (контакты 41 - 43) зависит от исполнения преобразователя.
- 6 Пунктиром показано подключение преобразователей, имеющих один или два интерфейса Ethernet
- 7 В схеме подключения преобразователя к трехфазной трехпроводной сети отсутствуют контакты 3, 4, 10

Рисунок А.1 – Схема подключения преобразователей E849ЭЛ, E900ЭЛ
(Измененная редакция, изм. № 1)



Примечания

- 1 Напряжение питания Упит зависит от исполнения преобразователя.
 - 2 Наличие и количество аналоговых выходов (контакты 11 - 16) зависит от исполнения преобразователя.
 - 3 Наличие дискретных входов (контакты 26 - 34) зависит от исполнения преобразователя.
 - 4 Наличие и количество дискретных выходов (контакты 35 - 40) зависит от исполнения преобразователя.
 - 5 Наличие дополнительного интерфейса RS485 (контакты 41 - 43) зависит от исполнения преобразователя.
 - 6 Пунктиром показано подключение преобразователей, имеющих один или два интерфейса Ethernet
- Примечание – в схеме подключения преобразователя к трехфазной трехпроводной сети отсутствуют контакты 3, 4, 10

Рисунок А.2 – Схема подключения преобразователей E849ЭЛ, E900ЭЛ (специальное исполнение «L»)

(Введен дополнительно, изм. № 1)

Приложение Б
(рекомендуемое)

Значения входных сигналов и допускаемые значения измеряемых параметров в контрольных точках

Таблица Б.1 – Проверка основной погрешности измерения междуфазного и фазного напряжений, фазного тока, фазной и суммарной мощностей ($\cos\varphi = 1$ при измерении активной мощности, $\sin\varphi = 1$ при измерении реактивной мощности, частота входного сигнала 50 Гц)

| Ул.ном (Уф.ном), В | Ином, А | Контрольные точки | | Входной сигнал | | | | Допускаемые значения | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------------------|-----|--|-----------------------------|------------------|--|----------------------|-------------------------|---------|---------------|---------|--|---------|---|---------|--------|
| | | % U | % I | линейное (междуфа зное) напряжен ие, В | Фазное напряжен ие, В | Фазный ток, А | линейное (междуфазное) напряжение, В | | Фазное напряжение, В | | Фазный ток, А | | Фазная мощность (активная, полная), Вт, вар, В•А | | Суммарная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | |
| | | | | | | | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | |
| 100,000 (57,73) | 1,000 | 2 | | 2,000 | 1,155 | | 1,800 | 2,200 | 1,039 | 1,270 | | | 0,866 | 1,443 | 2,598 | 4,330 | |
| | | 20 | | 20,000 | 11,547 | | 19,800 | 20,200 | 11,432 | 11,663 | | | 11,259 | 11,836 | 33,776 | 35,508 | |
| | | 40 | | 40,000 | 23,095 | | 39,800 | 40,200 | 22,979 | 23,210 | | | 22,806 | 23,383 | 68,418 | 70,150 | |
| | | 50 | | 50,000 | 28,868 | | 49,800 | 50,200 | 28,753 | 28,984 | | | 28,580 | 29,157 | 85,739 | 87,471 | |
| | | 60 | 100 | 60,000 | 34,642 | 1,000 | 59,800 | 60,200 | 34,527 | 34,758 | 0,998 | 1,002 | 34,353 | 34,931 | 103,060 | 104,792 | |
| | | 80 | | 80,000 | 46,189 | | 79,800 | 80,200 | 46,074 | 46,305 | | | 45,901 | 46,478 | 137,702 | 139,434 | |
| | | 100 | | 100,000 | 57,737 | | 99,800 | 100,200 | 57,621 | 57,852 | | | 57,448 | 58,025 | 172,344 | 174,076 | |
| | | 120 | | 120,000 | 69,284 | | 119,800 | 120,200 | 69,169 | 69,400 | | | 68,995 | 69,573 | 206,986 | 208,718 | |
| | | | | 2 | | | | 0,020 | | | | 0,018 | 0,022 | 0,866 | 1,443 | 2,598 | 4,330 |
| | | | | 10 | | | | 0,100 | | | | 0,098 | 0,102 | 5,485 | 6,062 | 16,455 | 18,187 |
| | | | | 20 | | | | 0,200 | | | | 0,198 | 0,202 | 11,259 | 11,836 | 33,776 | 35,508 |
| | | | | 50 | | 100,000 | 57,737 | 0,500 | 99,800 | 100,200 | 57,621 | 57,852 | 0,498 | 0,502 | 28,580 | 29,157 | 85,739 |
| | | 80 | | | | 0,800 | | | | 0,798 | 0,802 | 45,901 | 46,478 | 137,702 | 139,434 | | |
| | | 100 | | | | 1,000 | | | | 0,998 | 1,002 | 57,448 | 58,025 | 172,344 | 174,076 | | |
| | | 150 | | | | 1,500 | | | | 1,498 | 1,502 | 86,316 | 86,894 | 258,949 | 260,681 | | |
| | | 200 | | | | 2,000 | | | | 1,998 | 2,002 | 115,185 | 115,762 | 345,554 | 347,286 | | |
| | | 20 | 1 | 20,000 | 11,547 | 0,010 | 19,800 | 20,200 | 11,432 | 11,663 | 0,008 | 0,012 | -0,173 | 0,404 | -0,520 | 1,212 | |

Продолжение таблицы Б.1

| Ул.ном (Уф.ном), В | Ином, А | Контрольные точки | | Входной сигнал | | | Допускаемые значения | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------------------|-----|--|-----------------------------|------------------|--|---------|-------------------------|---------|---------------|--------|---|---------|---|----------|---------|---------|
| | | % U | % I | линейное (междуфа зное) напряжен ие, В | Фазное напряжен ие, В | Фазный ток, А | линейное (междуфазное) напряжение, В | | Фазное напряжение, В | | Фазный ток, А | | Фазная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | Суммарная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | | |
| | | | | | | | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | | |
| 100,000 (57,73) | 5,000 | 2 | | 2,000 | 1,155 | | 1,800 | 2,200 | 1,039 | 1,270 | | | 4,330 | 7,217 | 12,991 | 21,651 | | |
| | | 20 | | 20,000 | 11,547 | | 19,800 | 20,200 | 11,432 | 11,663 | | | 56,293 | 59,180 | 168,880 | 177,540 | | |
| | | 40 | | 40,000 | 23,095 | | 39,800 | 40,200 | 22,979 | 23,210 | | | 114,030 | 116,917 | 342,090 | 350,751 | | |
| | | 50 | | 50,000 | 28,868 | | 49,800 | 50,200 | 28,753 | 28,984 | | | 142,898 | 145,785 | 428,695 | 437,356 | | |
| | | 60 | 100 | 60,000 | 34,642 | 5,000 | 59,800 | 60,200 | 34,527 | 34,758 | 4,990 | 5,010 | 171,767 | 174,654 | 515,300 | 523,961 | | |
| | | 80 | | 80,000 | 46,189 | | 79,800 | 80,200 | 46,074 | 46,305 | | | 229,503 | 232,390 | 688,510 | 697,171 | | |
| | | 100 | | 100,000 | 57,737 | | 99,800 | 100,200 | 57,621 | 57,852 | | | 287,240 | 290,127 | 861,721 | 870,381 | | |
| | | 120 | | 120,000 | 69,284 | | 119,800 | 120,200 | 69,169 | 69,400 | | | 344,977 | 347,864 | 1034,931 | 1043,591 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 0,090 | 0,110 | 4,330 | 7,217 | 12,991 | 21,651 |
| | | | | 2 | | | | 0,100 | | | | | 0,490 | 0,510 | 27,425 | 30,312 | 82,275 | 90,935 |
| | | | | 10 | | | | 0,500 | | | | | 0,990 | 1,010 | 56,293 | 59,180 | 168,880 | 177,540 |
| | | | | 20 | | | | 1,000 | | | | | 2,490 | 2,510 | 142,898 | 145,785 | 428,695 | 437,356 |
| | | 50 | | 100,000 | 57,737 | 2,500 | 99,800 | 100,200 | 57,852 | | 3,990 | 4,010 | 229,503 | 232,390 | 688,510 | 697,171 | | |
| | | 80 | | | | 4,000 | | | | | 4,990 | 5,010 | 287,240 | 290,127 | 861,721 | 870,381 | | |
| | | 100 | | | | 5,000 | | | | | 7,490 | 7,510 | 431,582 | 434,469 | 1294,746 | 1303,406 | | |
| | | 150 | | | | 7,500 | | | | | 9,990 | 10,010 | 575,924 | 578,811 | 1727,771 | 1736,432 | | |
| | | 200 | | | | 10,000 | | | | | 0,040 | 0,060 | -0,866 | 2,021 | -2,598 | 6,062 | | |
| 380,000 (219,39) | 1,000 | 20 | 1 | 20,000 | 11,547 | 0,050 | 19,800 | 20,200 | 11,432 | 11,663 | | | 3,291 | 5,485 | 9,873 | 16,455 | | |
| | | 2 | | 7,600 | 4,388 | | 6,840 | 8,360 | 3,949 | 4,827 | | | 42,783 | 44,977 | 128,349 | 134,931 | | |
| | | 20 | | 76,000 | 43,880 | | 75,240 | 76,760 | 43,441 | 44,319 | | | 86,663 | 88,857 | 259,988 | 266,570 | | |
| | | 40 | | 152,000 | 87,760 | | 151,240 | 152,760 | 87,321 | 88,199 | | | 108,603 | 110,797 | 325,808 | 332,390 | | |
| | | 50 | | 190,000 | 109,700 | | 189,240 | 190,760 | 109,261 | 110,139 | | | 130,543 | 132,737 | 391,628 | 398,210 | | |
| | | 60 | 100 | 228,000 | 131,640 | 1,000 | 227,240 | 228,760 | 131,201 | 132,079 | 0,998 | 1,002 | 174,423 | 176,617 | 523,268 | 529,850 | | |
| | | 80 | | 304,000 | 175,520 | | 303,240 | 304,760 | 175,081 | 175,958 | | | 218,303 | 220,497 | 654,908 | 661,490 | | |
| | | 100 | | 380,000 | 219,400 | | 379,240 | 380,760 | 218,961 | 219,838 | | | 262,182 | 264,376 | 786,547 | 793,129 | | |
| | | 120 | | 456,000 | 263,279 | | 455,240 | 456,760 | 262,841 | 263,718 | | | 3,291 | 5,485 | 9,873 | 16,455 | | |
| | | | | | 2 | | | 0,020 | | | | | 0,018 | 0,022 | 3,291 | 5,485 | 9,873 | 16,455 |

Продолжение таблицы Б.1

| Ул.ном (Уф.ном), В | Ином, А | Контрольные точки | | Входной сигнал | | | Допускаемые значения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------------------|--------|--|------------------------------|------------------|--|---------|-------------------------|---------|---------------|-------|---|----------|---|----------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-------|---------|---------|
| | | | | линейное (междуфа- зное) напряжен- ие, В | Фазное напряжен- ие, В | Фазный ток, А | линейное (междуфазное) напряжение, В | | Фазное напряжение, В | | Фазный ток, А | | Фазная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | Суммарная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 10 | 380,000 | 219,400 | 0,100 | 379,240 | 380,760 | 218,961 | 219,838 | 0,098 | 0,102 | 20,843 | 23,037 | 62,529 | 69,111 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | 0,200 | 0,198 | 0,202 | 42,783 | 44,977 | 128,349 | 134,931 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,500 | 0,498 | 0,502 | 108,603 | 110,797 | 325,808 | 332,390 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,800 | 0,798 | 0,802 | 174,423 | 176,617 | 523,268 | 529,850 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,000 | 0,998 | 1,002 | 218,303 | 220,497 | 654,908 | 661,490 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,500 | 1,498 | 1,502 | 328,002 | 330,196 | 984,007 | 990,589 | | | | | |
| | | | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,000 | 1,998 | 2,002 | 437,702 | 439,896 |
| | | 20 | 1 | 76,000 | 43,880 | 0,010 | 75,240 | 76,760 | 43,441 | 44,319 | 0,008 | 0,012 | -0,658 | 1,536 | -1,975 | 4,607 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 380,000 (219,39) | 5,000 | 100 | 2 | 7,600 | 4,388 | 5,000 | 6,840 | 8,360 | 3,949 | 4,827 | 4,990 | 5,010 | 16,455 | 27,425 | 49,365 | 82,275 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 20 | 76,000 | 43,880 | | 75,240 | 76,760 | 43,441 | 44,319 | | | 213,915 | 224,885 | 641,744 | 674,654 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 40 | 152,000 | 87,760 | | 151,240 | 152,760 | 87,321 | 88,199 | | | 433,314 | 444,284 | 1299,942 | 1332,852 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 50 | 190,000 | 109,700 | | 189,240 | 190,760 | 109,261 | 110,139 | | | 543,014 | 553,984 | 1629,042 | 1661,952 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 60 | 228,000 | 131,640 | | 227,240 | 228,760 | 131,201 | 132,079 | | | 652,714 | 663,684 | 1958,141 | 1991,051 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 80 | 304,000 | 175,520 | | 303,240 | 304,760 | 175,081 | 175,958 | | | 872,113 | 883,083 | 2616,339 | 2649,249 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 100 | 380,000 | 219,400 | | 379,240 | 380,760 | 218,961 | 219,838 | | | 1091,513 | 1102,483 | 3274,538 | 3307,448 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 120 | 456,000 | 263,279 | | 455,240 | 456,760 | 262,841 | 263,718 | | | 1310,912 | 1321,882 | 3932,737 | 3965,647 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 2 | 380,000 | 219,400 | 0,100 | 379,240 | 380,760 | 218,961 | 219,838 | 0,090 | 0,110 | 0,490 | 0,510 | 104,215 | 115,185 | 312,644 | 345,554 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,500 | 0,990 | 1,010 | 213,915 | 224,885 | 641,744 | 674,654 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,000 | 2,490 | 2,510 | 543,014 | 553,984 | 1629,042 | 1661,952 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,500 | 3,990 | 4,010 | 872,113 | 883,083 | 2616,339 | 2649,249 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,000 | 4,990 | 5,010 | 1091,513 | 1102,483 | 3274,538 | 3307,448 | | | | | | | | | | |
| | | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,000 | 7,490 | 7,510 | 1640,012 | 1650,982 | 4920,035 | 4952,945 | | | |
| | | | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,500 | 9,990 | 10,010 |
| | | 200 | 10,000 | 380,000 | 219,400 | 10,000 | 379,240 | 380,760 | 218,961 | 219,838 | 0,990 | 1,010 | 213,915 | 224,885 | 641,744 | 674,654 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 76,000 | 43,880 | 0,050 | 75,240 | 76,760 | 43,441 | 44,319 | 0,040 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ОПЧ 140.338.МП

Продолжение таблицы Б.1

| Ул.ном (Уф.ном), В | Ином, А | Контрольные точки | | Входной сигнал | | | Допускаемые значения | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------------------|-------|--|-----------------------------|------------------|--|---------|-------------------------|---------|---------------|----------|---|----------|---|----------|-------|
| | | | | линейное (междуфа зное) напряжен ие, В | Фазное напряжен ие, В | Фазный ток, А | линейное (междуфазное) напряжение, В | | Фазное напряжение, В | | Фазный ток, А | | Фазная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | Суммарная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | |
| | | | | | | | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | |
| 400,000 (230,94) | 1,000 | 2 | 100 | 8,000 | 4,619 | 1,000 | 7,200 | 8,800 | 4,157 | 5,081 | 0,998 | 1,002 | 3,464 | 5,774 | 10,393 | 17,321 | |
| | | | | 80,000 | 46,189 | | 79,200 | 80,800 | 45,727 | 46,651 | | | 45,035 | 47,344 | 135,104 | 142,032 | |
| | | | | 160,000 | 92,379 | | 159,200 | 160,800 | 91,917 | 92,841 | | | 91,224 | 93,533 | 273,672 | 280,600 | |
| | | | | 200,000 | 115,473 | | 199,200 | 200,800 | 115,012 | 115,935 | | | 114,319 | 116,628 | 342,956 | 349,885 | |
| | | | | 240,000 | 138,568 | | 239,200 | 240,800 | 138,106 | 139,030 | | | 137,413 | 139,723 | 412,240 | 419,169 | |
| | | | | 320,000 | 184,758 | | 319,200 | 320,800 | 184,296 | 185,219 | | | 183,603 | 185,912 | 550,808 | 557,737 | |
| | | | | 400,000 | 230,947 | | 399,200 | 400,800 | 230,485 | 231,409 | | | 229,792 | 232,102 | 689,376 | 696,305 | |
| | | | | 480,000 | 277,136 | | 479,200 | 480,800 | 276,674 | 277,598 | | | 275,982 | 278,291 | 827,945 | 834,873 | |
| | | | | 100 | 100 | | 400,000 | 230,947 | 0,020 | 399,200 | | | 400,800 | 230,485 | 231,409 | 0,018 | 0,022 |
| | | 2 | 0,098 | | | 0,102 | 21,940 | 24,249 | | | 65,820 | 72,748 | | | | | |
| | | 10 | 0,198 | | | 0,202 | 45,035 | 47,344 | | | 135,104 | 142,032 | | | | | |
| | | 20 | 0,498 | | | 0,502 | 114,319 | 116,628 | | | 342,956 | 349,885 | | | | | |
| | | 50 | 0,798 | | | 0,802 | 183,603 | 185,912 | | | 550,808 | 557,737 | | | | | |
| | | 80 | 0,998 | | | 1,002 | 229,792 | 232,102 | | | 689,376 | 696,305 | | | | | |
| | | 100 | 1,498 | | | 1,502 | 345,266 | 347,575 | | | 1035,797 | 1042,725 | | | | | |
| | | 150 | 1,998 | | | 2,002 | 460,739 | 463,048 | | | 1382,217 | 1389,145 | | | | | |
| | | 200 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20 | 1 | 80,000 | 46,189 | 0,010 | 79,200 | 80,800 | 45,727 | 46,651 | 0,008 | 0,012 | -0,693 | 1,617 | -2,079 | 4,850 | |
| 17,321 | 28,868 | | | | | | | | | | | | 51,963 | 86,605 | | | |
| 225,173 | 236,721 | | | | | | | | | | | | 675,520 | 710,162 | | | |
| 456,120 | 467,667 | | | | | | | | | | | | 1368,360 | 1403,002 | | | |
| 571,594 | 583,141 | | | | | | | | | | | | 1714,781 | 1749,423 | | | |
| 687,067 | 698,614 | | | | | | | | | | | | 2061,201 | 2095,843 | | | |
| 918,014 | 929,561 | | | | | | | | | | | | 2754,042 | 2788,684 | | | |
| 1148,961 | 1160,508 | | | | | | | | | | | | 3446,882 | 3481,524 | | | |
| 1379,908 | 1391,455 | | | | | | | | | | | | 4139,723 | 4174,365 | | | |
| 400,000 (230,94) | 5,000 | 2 | 100 | 8,000 | 4,619 | 5,000 | 7,200 | 8,800 | 4,157 | 5,081 | 4,990 | 5,010 | 17,321 | 28,868 | 51,963 | 86,605 | |
| | | | | 80,000 | 46,189 | | 79,200 | 80,800 | 45,727 | 46,651 | | | 225,173 | 236,721 | 675,520 | 710,162 | |
| | | | | 160,000 | 92,379 | | 159,200 | 160,800 | 91,917 | 92,841 | | | 456,120 | 467,667 | 1368,360 | 1403,002 | |
| | | | | 200,000 | 115,473 | | 199,200 | 200,800 | 115,012 | 115,935 | | | 571,594 | 583,141 | 1714,781 | 1749,423 | |
| | | | | 240,000 | 138,568 | | 239,200 | 240,800 | 138,106 | 139,030 | | | 687,067 | 698,614 | 2061,201 | 2095,843 | |
| | | | | 320,000 | 184,758 | | 319,200 | 320,800 | 184,296 | 185,219 | | | 918,014 | 929,561 | 2754,042 | 2788,684 | |
| | | | | 400,000 | 230,947 | | 399,200 | 400,800 | 230,485 | 231,409 | | | 1148,961 | 1160,508 | 3446,882 | 3481,524 | |
| | | | | 480,000 | 277,136 | | 479,200 | 480,800 | 276,674 | 277,598 | | | 1379,908 | 1391,455 | 4139,723 | 4174,365 | |

Окончание таблицы Б.1

| Ул.ном (Уф.ном), В | I _{ном} , А | Контрольные точки | | Входной сигнал | | | Допускаемые значения | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|--------|--|-----------------------------|------------------|--|---------|-------------------------|----------|---------------|----------|---|---------|---|----------|----------|
| | | % U | % I | линейное (междуфа зное) напряжен ие, В | Фазное напряжен ие, В | Фазный ток, А | линейное (междуфазное) напряжение, В | | Фазное напряжение, В | | Фазный ток, А | | Фазная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | Суммарная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В•А | | |
| | | | | | | | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | |
| 400,000 (230,94) | 5,000 | 100 | 2 | 400,000 | 230,947 | 2,500 | 399,200 | 400,800 | 230,485 | 231,409 | 0,090 | 0,110 | 17,321 | 28,868 | 51,963 | 86,605 | |
| | | | 10 | | | | | | | | 0,490 | 0,510 | 109,700 | 121,247 | 329,099 | 363,741 | |
| | | | 20 | | | | | | | | 0,990 | 1,010 | 225,173 | 236,721 | 675,520 | 710,162 | |
| | | 200 | 100 | 50 | 400,000 | 230,947 | 2,500 | 399,200 | 400,800 | 230,485 | 231,409 | 2,490 | 2,510 | 571,594 | 583,141 | 1714,781 | 1749,423 |
| | | | | 80 | 4,000 | | 3,990 | 4,010 | 918,014 | 929,561 | 2754,042 | 2788,684 | | | | | |
| | | | | 100 | 5,000 | | 4,990 | 5,010 | 1148,961 | 1160,508 | 3446,882 | 3481,524 | | | | | |
| | | | | 150 | 7,500 | | 7,490 | 7,510 | 1726,328 | 1737,875 | 5178,984 | 5213,626 | | | | | |
| 200 | 10,000 | 9,990 | 10,010 | 2303,695 | 2315,242 | 6911,085 | 6945,727 | | | | | | | | | | |
| 20 | 1 | 80,000 | 46,189 | 0,050 | 79,200 | 80,800 | 45,727 | 46,651 | 0,040 | 0,060 | -3,464 | 8,083 | -10,393 | 24,249 | | | |

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица Б.2 - Проверка основной погрешности изменения выходного аналогового сигнала

| U _{ном} (U _{фном}), В | I, А | Мощ- ность, Вт/вар | Кон- троль- ные точки | Допускаемые значения показаний прибора | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------------------------|--------------------------------|--|-------|---------------|-------|-------------|--------|-------------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Аналоговые выходы, мА | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | -5...0...+5 | | 0...2,5...5,0 | | 4...12...20 | | 0...10...20 | | 0...5 | | 0...20 | | 4...20 | |
| от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | | |
| 100 (57,73) | 0,1 | 10,0 | 1 | 0,475 | 0,525 | 2,738 | 2,763 | 12,760 | 12,840 | 10,950 | 11,050 | 0,475 | 0,525 | 1,900 | 2,100 | 5,520 | 5,680 |
| | 0,2 | 20,0 | 2 | 0,975 | 1,025 | 2,988 | 3,013 | 13,560 | 13,640 | 11,950 | 12,050 | 0,975 | 1,025 | 3,900 | 4,100 | 7,120 | 7,280 |
| | 0,3 | 30,0 | 3 | 1,475 | 1,525 | 3,238 | 3,263 | 14,360 | 14,440 | 12,950 | 13,050 | 1,475 | 1,525 | 5,900 | 6,100 | 8,720 | 8,880 |
| | 0,4 | 40,0 | 4 | 1,975 | 2,025 | 3,488 | 3,513 | 15,160 | 15,240 | 13,950 | 14,050 | 1,975 | 2,025 | 7,900 | 8,100 | 10,320 | 10,480 |
| | 0,5 | 50,0 | 5 | 2,475 | 2,525 | 3,738 | 3,763 | 15,960 | 16,040 | 14,950 | 15,050 | 2,475 | 2,525 | 9,900 | 10,100 | 11,920 | 12,080 |
| | 0,6 | 60,0 | 6 | 2,975 | 3,025 | 3,988 | 4,013 | 16,760 | 16,840 | 15,950 | 16,050 | 2,975 | 3,025 | 11,900 | 12,100 | 13,520 | 13,680 |
| | 0,7 | 70,0 | 7 | 3,475 | 3,525 | 4,238 | 4,263 | 17,560 | 17,640 | 16,950 | 17,050 | 3,475 | 3,525 | 13,900 | 14,100 | 15,120 | 15,280 |
| | 0,8 | 80,0 | 8 | 3,975 | 4,025 | 4,488 | 4,513 | 18,360 | 18,440 | 17,950 | 18,050 | 3,975 | 4,025 | 15,900 | 16,100 | 16,720 | 16,880 |
| | 0,9 | 90,0 | 9 | 4,475 | 4,525 | 4,738 | 4,763 | 19,160 | 19,240 | 18,950 | 19,050 | 4,475 | 4,525 | 17,900 | 18,100 | 18,320 | 18,480 |
| | 1,0 | 100,0 | 10 | 4,975 | 5,025 | 4,988 | 5,013 | 19,960 | 20,040 | 19,950 | 20,050 | 4,975 | 5,025 | 19,900 | 20,100 | 19,920 | 20,080 |
| 100 (57,73) | 0,5 | 50,0 | 1 | 0,475 | 0,525 | 2,738 | 2,763 | 12,760 | 12,840 | 10,950 | 11,050 | 0,475 | 0,525 | 1,900 | 2,100 | 5,520 | 5,680 |
| | 1,0 | 100,0 | 2 | 0,975 | 1,025 | 2,988 | 3,013 | 13,560 | 13,640 | 11,950 | 12,050 | 0,975 | 1,025 | 3,900 | 4,100 | 7,120 | 7,280 |
| | 1,5 | 150,0 | 3 | 1,475 | 1,525 | 3,238 | 3,263 | 14,360 | 14,440 | 12,950 | 13,050 | 1,475 | 1,525 | 5,900 | 6,100 | 8,720 | 8,880 |
| | 2,0 | 200,0 | 4 | 1,975 | 2,025 | 3,488 | 3,513 | 15,160 | 15,240 | 13,950 | 14,050 | 1,975 | 2,025 | 7,900 | 8,100 | 10,320 | 10,480 |
| | 2,5 | 250,0 | 5 | 2,475 | 2,525 | 3,738 | 3,763 | 15,960 | 16,040 | 14,950 | 15,050 | 2,475 | 2,525 | 9,900 | 10,100 | 11,920 | 12,080 |
| | 3,0 | 300,0 | 6 | 2,975 | 3,025 | 3,988 | 4,013 | 16,760 | 16,840 | 15,950 | 16,050 | 2,975 | 3,025 | 11,900 | 12,100 | 13,520 | 13,680 |
| | 3,5 | 350,0 | 7 | 3,475 | 3,525 | 4,238 | 4,263 | 17,560 | 17,640 | 16,950 | 17,050 | 3,475 | 3,525 | 13,900 | 14,100 | 15,120 | 15,280 |
| | 4,0 | 400,0 | 8 | 3,975 | 4,025 | 4,488 | 4,513 | 18,360 | 18,440 | 17,950 | 18,050 | 3,975 | 4,025 | 15,900 | 16,100 | 16,720 | 16,880 |
| | 4,5 | 450,0 | 9 | 4,475 | 4,525 | 4,738 | 4,763 | 19,160 | 19,240 | 18,950 | 19,050 | 4,475 | 4,525 | 17,900 | 18,100 | 18,320 | 18,480 |
| | 5,0 | 500,0 | 10 | 4,975 | 5,025 | 4,988 | 5,013 | 19,960 | 20,040 | 19,950 | 20,050 | 4,975 | 5,025 | 19,900 | 20,100 | 19,920 | 20,080 |
| 380 (219,39) | 0,1 | 38,0 | 1 | 0,475 | 0,525 | 2,738 | 2,763 | 12,760 | 12,840 | 10,950 | 11,050 | 0,475 | 0,525 | 1,900 | 2,100 | 5,520 | 5,680 |
| | 0,2 | 76,0 | 2 | 0,975 | 1,025 | 2,988 | 3,013 | 13,560 | 13,640 | 11,950 | 12,050 | 0,975 | 1,025 | 3,900 | 4,100 | 7,120 | 7,280 |
| | 0,3 | 114,0 | 3 | 1,475 | 1,525 | 3,238 | 3,263 | 14,360 | 14,440 | 12,950 | 13,050 | 1,475 | 1,525 | 5,900 | 6,100 | 8,720 | 8,880 |
| | 0,4 | 152,0 | 4 | 1,975 | 2,025 | 3,488 | 3,513 | 15,160 | 15,240 | 13,950 | 14,050 | 1,975 | 2,025 | 7,900 | 8,100 | 10,320 | 10,480 |
| | 0,5 | 190,0 | 5 | 2,475 | 2,525 | 3,738 | 3,763 | 15,960 | 16,040 | 14,950 | 15,050 | 2,475 | 2,525 | 9,900 | 10,100 | 11,920 | 12,080 |
| | 0,6 | 228,0 | 6 | 2,975 | 3,025 | 3,988 | 4,013 | 16,760 | 16,840 | 15,950 | 16,050 | 2,975 | 3,025 | 11,900 | 12,100 | 13,520 | 13,680 |
| | 0,7 | 266,0 | 7 | 3,475 | 3,525 | 4,238 | 4,263 | 17,560 | 17,640 | 16,950 | 17,050 | 3,475 | 3,525 | 13,900 | 14,100 | 15,120 | 15,280 |
| | 0,8 | 304,0 | 8 | 3,975 | 4,025 | 4,488 | 4,513 | 18,360 | 18,440 | 17,950 | 18,050 | 3,975 | 4,025 | 15,900 | 16,100 | 16,720 | 16,880 |
| | 0,9 | 342,0 | 9 | 4,475 | 4,525 | 4,738 | 4,763 | 19,160 | 19,240 | 18,950 | 19,050 | 4,475 | 4,525 | 17,900 | 18,100 | 18,320 | 18,480 |
| | 1,0 | 380,0 | 10 | 4,975 | 5,025 | 4,988 | 5,013 | 19,960 | 20,040 | 19,950 | 20,050 | 4,975 | 5,025 | 19,900 | 20,100 | 19,920 | 20,080 |

Окончание таблицы Б.2

| U _{д.ном} (U _{ф.ном}), В | I _{ном} , А | Мощность, Вт/вар | Контрольные точки | Допускаемые значения показаний прибора | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------|-------------------|--|-------|-------|-------|---------------|--------|--------|--------|-------------|-------|-------|-------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| | | | | Аналоговые выходы, мА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | -5...0...+5 | | | | 0...2,5...5,0 | | | | 4...12...20 | | | | 0...10...20 | | | | 0...5 | | | |
| от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | от | до | | |
| 380 (219,39) | 0,5 | 190,0 | 1 | 0,475 | 0,525 | 2,738 | 2,763 | 12,760 | 12,840 | 10,950 | 11,050 | 0,475 | 0,525 | 0,475 | 0,525 | 1,900 | 2,100 | 1,900 | 2,100 | 5,520 | 5,680 | | |
| | 1,0 | 380,0 | 2 | 0,975 | 1,025 | 2,988 | 3,013 | 13,560 | 13,640 | 11,950 | 12,050 | 0,975 | 1,025 | 0,975 | 1,025 | 3,900 | 4,100 | 3,900 | 4,100 | 7,120 | 7,280 | | |
| | 1,5 | 570,0 | 3 | 1,475 | 1,525 | 3,238 | 3,263 | 14,360 | 14,440 | 12,950 | 13,050 | 1,475 | 1,525 | 1,475 | 1,525 | 5,900 | 6,100 | 5,900 | 6,100 | 8,720 | 8,880 | | |
| | 2,0 | 760,0 | 4 | 1,975 | 2,025 | 3,488 | 3,513 | 15,160 | 15,240 | 13,950 | 14,050 | 1,975 | 2,025 | 1,975 | 2,025 | 7,900 | 8,100 | 7,900 | 8,100 | 10,320 | 10,480 | | |
| | 2,5 | 950,0 | 5 | 2,475 | 2,525 | 3,738 | 3,763 | 15,960 | 16,040 | 14,950 | 15,050 | 2,475 | 2,525 | 2,475 | 2,525 | 9,900 | 10,100 | 9,900 | 10,100 | 11,920 | 12,080 | | |
| | 3,0 | 1140,0 | 6 | 2,975 | 3,025 | 3,988 | 4,013 | 16,760 | 16,840 | 15,950 | 16,050 | 2,975 | 3,025 | 2,975 | 3,025 | 11,900 | 12,100 | 11,900 | 12,100 | 13,520 | 13,680 | | |
| | 3,5 | 1330,0 | 7 | 3,475 | 3,525 | 4,238 | 4,263 | 17,560 | 17,640 | 16,950 | 17,050 | 3,475 | 3,525 | 3,475 | 3,525 | 13,900 | 14,100 | 13,900 | 14,100 | 15,120 | 15,280 | | |
| | 4,0 | 1520,0 | 8 | 3,975 | 4,025 | 4,488 | 4,513 | 18,360 | 18,440 | 17,950 | 18,050 | 3,975 | 4,025 | 3,975 | 4,025 | 15,900 | 16,100 | 15,900 | 16,100 | 16,720 | 16,880 | | |
| | 4,5 | 1710,0 | 9 | 4,475 | 4,525 | 4,738 | 4,763 | 19,160 | 19,240 | 18,950 | 19,050 | 4,475 | 4,525 | 4,475 | 4,525 | 17,900 | 18,100 | 17,900 | 18,100 | 18,320 | 18,480 | | |
| | 5,0 | 1900,0 | 10 | 4,975 | 5,025 | 4,988 | 5,013 | 19,960 | 20,040 | 19,950 | 20,050 | 4,975 | 5,025 | 4,975 | 5,025 | 19,900 | 20,100 | 19,900 | 20,100 | 19,920 | 20,080 | | |
| 400 | 0,1 | 40,0 | 1 | 0,475 | 0,525 | 2,738 | 2,763 | 12,760 | 12,840 | 10,950 | 11,050 | 0,475 | 0,525 | 0,475 | 0,525 | 1,900 | 2,100 | 1,900 | 2,100 | 5,520 | 5,680 | | |
| | 0,2 | 80,0 | 2 | 0,975 | 1,025 | 2,988 | 3,013 | 13,560 | 13,640 | 11,950 | 12,050 | 0,975 | 1,025 | 0,975 | 1,025 | 3,900 | 4,100 | 3,900 | 4,100 | 7,120 | 7,280 | | |
| | 0,3 | 120,0 | 3 | 1,475 | 1,525 | 3,238 | 3,263 | 14,360 | 14,440 | 12,950 | 13,050 | 1,475 | 1,525 | 1,475 | 1,525 | 5,900 | 6,100 | 5,900 | 6,100 | 8,720 | 8,880 | | |
| | 0,4 | 160,0 | 4 | 1,975 | 2,025 | 3,488 | 3,513 | 15,160 | 15,240 | 13,950 | 14,050 | 1,975 | 2,025 | 1,975 | 2,025 | 7,900 | 8,100 | 7,900 | 8,100 | 10,320 | 10,480 | | |
| | 0,5 | 200,0 | 5 | 2,475 | 2,525 | 3,738 | 3,763 | 15,960 | 16,040 | 14,950 | 15,050 | 2,475 | 2,525 | 2,475 | 2,525 | 9,900 | 10,100 | 9,900 | 10,100 | 11,920 | 12,080 | | |
| | 0,6 | 240,0 | 6 | 2,975 | 3,025 | 3,988 | 4,013 | 16,760 | 16,840 | 15,950 | 16,050 | 2,975 | 3,025 | 2,975 | 3,025 | 11,900 | 12,100 | 11,900 | 12,100 | 13,520 | 13,680 | | |
| | 0,7 | 280,0 | 7 | 3,475 | 3,525 | 4,238 | 4,263 | 17,560 | 17,640 | 16,950 | 17,050 | 3,475 | 3,525 | 3,475 | 3,525 | 13,900 | 14,100 | 13,900 | 14,100 | 15,120 | 15,280 | | |
| | 0,8 | 320,0 | 8 | 3,975 | 4,025 | 4,488 | 4,513 | 18,360 | 18,440 | 17,950 | 18,050 | 3,975 | 4,025 | 3,975 | 4,025 | 15,900 | 16,100 | 15,900 | 16,100 | 16,720 | 16,880 | | |
| | 0,9 | 360,0 | 9 | 4,475 | 4,525 | 4,738 | 4,763 | 19,160 | 19,240 | 18,950 | 19,050 | 4,475 | 4,525 | 4,475 | 4,525 | 17,900 | 18,100 | 17,900 | 18,100 | 18,320 | 18,480 | | |
| | 1,0 | 400,0 | 10 | 4,975 | 5,025 | 4,988 | 5,013 | 19,960 | 20,040 | 19,950 | 20,050 | 4,975 | 5,025 | 4,975 | 5,025 | 19,900 | 20,100 | 19,900 | 20,100 | 19,920 | 20,080 | | |
| 400 | 0,5 | 200,0 | 1 | 0,475 | 0,525 | 2,738 | 2,763 | 12,760 | 12,840 | 10,950 | 11,050 | 0,475 | 0,525 | 0,475 | 0,525 | 1,900 | 2,100 | 1,900 | 2,100 | 5,520 | 5,680 | | |
| | 1,0 | 400,0 | 2 | 0,975 | 1,025 | 2,988 | 3,013 | 13,560 | 13,640 | 11,950 | 12,050 | 0,975 | 1,025 | 0,975 | 1,025 | 3,900 | 4,100 | 3,900 | 4,100 | 7,120 | 7,280 | | |
| | 1,5 | 600,0 | 3 | 1,475 | 1,525 | 3,238 | 3,263 | 14,360 | 14,440 | 12,950 | 13,050 | 1,475 | 1,525 | 1,475 | 1,525 | 5,900 | 6,100 | 5,900 | 6,100 | 8,720 | 8,880 | | |
| | 2,0 | 800,0 | 4 | 1,975 | 2,025 | 3,488 | 3,513 | 15,160 | 15,240 | 13,950 | 14,050 | 1,975 | 2,025 | 1,975 | 2,025 | 7,900 | 8,100 | 7,900 | 8,100 | 10,320 | 10,480 | | |
| | 2,5 | 1000,0 | 5 | 2,475 | 2,525 | 3,738 | 3,763 | 15,960 | 16,040 | 14,950 | 15,050 | 2,475 | 2,525 | 2,475 | 2,525 | 9,900 | 10,100 | 9,900 | 10,100 | 11,920 | 12,080 | | |
| | 3,0 | 1200,0 | 6 | 2,975 | 3,025 | 3,988 | 4,013 | 16,760 | 16,840 | 15,950 | 16,050 | 2,975 | 3,025 | 2,975 | 3,025 | 11,900 | 12,100 | 11,900 | 12,100 | 13,520 | 13,680 | | |
| | 3,5 | 1400,0 | 7 | 3,475 | 3,525 | 4,238 | 4,263 | 17,560 | 17,640 | 16,950 | 17,050 | 3,475 | 3,525 | 3,475 | 3,525 | 13,900 | 14,100 | 13,900 | 14,100 | 15,120 | 15,280 | | |
| | 4,0 | 1600,0 | 8 | 3,975 | 4,025 | 4,488 | 4,513 | 18,360 | 18,440 | 17,950 | 18,050 | 3,975 | 4,025 | 3,975 | 4,025 | 15,900 | 16,100 | 15,900 | 16,100 | 16,720 | 16,880 | | |
| | 4,5 | 1800,0 | 9 | 4,475 | 4,525 | 4,738 | 4,763 | 19,160 | 19,240 | 18,950 | 19,050 | 4,475 | 4,525 | 4,475 | 4,525 | 17,900 | 18,100 | 17,900 | 18,100 | 18,320 | 18,480 | | |
| | 5,0 | 2000,0 | 10 | 4,975 | 5,025 | 4,988 | 5,013 | 19,960 | 20,040 | 19,950 | 20,050 | 4,975 | 5,025 | 4,975 | 5,025 | 19,900 | 20,100 | 19,900 | 20,100 | 19,920 | 20,080 | | |

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица Б.3 – Проверка основной погрешности измерения коэффициента мощности (частота входного сигнала 50 Гц)

| Контрольные точки | Фазовый угол, градус | Проверяемые отметки $\cos\varphi$ | Допускаемые значения |
|-------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | 180 | -1 | от -1,005 до -0,995 |
| 2 | 60 | 0,5 | от 0,495 до 0,505 |
| 3 | 90 | 0 | от -0,005 до 0,005 |
| 4 | 150 | -0,866 | от -0,871 до -0,861 |
| 5 | -120 | -0,5 | от -0,505 до -0,495 |
| 6 | -90 | 0 | от -0,005 до 0,005 |
| 7 | -30 | 0,866 | от 0,861 до 0,871 |
| 8 | 0 | 1 | от 0,995 до 1,005 |

Таблица Б.4 – Проверка основной погрешности измерения частоты сети

| Контрольные точки | Частота входного сигнала, Гц | Допускаемые значения, Гц |
|-------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1 | 45 | от 44,99 до 45,01 |
| 2 | 48 | от 47,99 до 48,01 |
| 3 | 50 | от 49,99 до 50,01 |
| 4 | 52 | от 51,99 до 52,01 |
| 5 | 55 | от 54,99 до 55,01 |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подпись | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|----------------|---------------------------------|----------|--|---------|------|
| | измененных | замененных | новых | аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |