

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

«10» февраля 2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**КОНТРОЛЛЕРЫ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ИНБРЭС**

Методика поверки

НБРС.421455.001 МП

**г. Видное
2017**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической проверок контроллеров многофункциональных ИНБРЭС, изготавливаемых ООО «ИНБРЭС», г. Чебоксары.

Контроллеры многофункциональные ИНБРЭС (далее – контроллеры) предназначены для измерения действующих значений напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной мощности, коэффициента мощности и частоты переменного тока, а также напряжения постоянного тока и унифицированных сигналов тока и напряжения.

Межповерочный интервал – 8 лет.

Допускается проведение первичной проверки контроллеров при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая проверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о проверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций проверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции проверки

Наименование операции	Номер пункта методики проверки	Проведение операции при	
		первичной проверке	периодической проверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы переменного тока	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений активной мощности	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений реактивной мощности	7.8	Да	Нет
8. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений полной мощности	7.9	Да	Нет

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
9. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности	7.10	Да	Нет
10. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.11	Да	Да
11. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений унифицированных сигналов тока и напряжения	7.12	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

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

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2, 7.3	Визуально.
7.4 – 7.10	<p>Калибратор переменного тока Ресурс-К2М. (для поверки контроллеров с $U_{н\sim} = 57,7$ В или $U_{н\sim} = 100$ В) Диапазон воспроизведения напряжения от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$ В при $U_{ном}$ фазном (междуфазном) равном 220 ($220 \cdot \sqrt{3}$), 100/$\sqrt{3}$ (100) В. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,03+0,01 \cdot U_{ном}/U-1)$ %.</p> <p>Диапазон воспроизведения силы тока от $0,001 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$ А при $I_{ном}$ равном 1 и 5 А. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,03+0,01 \cdot (I_{ном}/I-1))$ %.</p> <p>Диапазон воспроизведения частоты от 42,5 до 69 Гц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,003$ Гц.</p> <p>Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты от минус 180° до 180°. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,03^\circ$.</p> <p>Диапазон воспроизведения фиктивной мощности от $0,01 \cdot S_{ном}$ до $2,25 \cdot S_{ном}$ при $S_{ном} = 3 \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$ для трехфазной и $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$ для однофазной мощности. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,05+0,01 \cdot (S_{ном}/P-1))$ %.</p> <p>Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1 К100 0х (для поверки контроллеров с $U_{н\sim} = 250$ В) Диапазон воспроизведения напряжения от $0,1 \cdot U_n$ до $1,2 \cdot U_n$ В при U_n</p>

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
	<p>фазном (междуфазном) равном 480 ($480 \cdot \sqrt{3}$), 220 ($220 \cdot \sqrt{3}$), 60 ($60/\sqrt{3}$) В.</p> <p>Пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm(0,01+0,005 \cdot U_n/U-1)$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm(0,02+0,01 \cdot U_n/U-1)$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p> <p>Диапазон воспроизведения силы тока от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ А при $I_{ном}$ равном 100; 10; 2; и 0,5 А. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,01+0,005 \cdot (I_n/I - 1))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm(0,02+0,01 \cdot (I_n/I - 1))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p> <p>Диапазон воспроизведения частоты от 45 до 70 Гц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,003$ Гц (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm 0,003$ Гц (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p> <p>Диапазон воспроизведения коэффициента мощности ($K_p = P/S$) от 0,1 до 1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,001$ ед. (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm 0,005$ ед. (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p> <p>Диапазон воспроизведения активной мощности от $0,1 \cdot I_n$ $0,1 \cdot U_n$ до $1,2 \cdot I_n$ $1,1 \cdot U_n$. Пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm(0,025+0,01 \cdot (P_n/P-1))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm(0,05+0,02 \cdot (P_n/P-1))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p> <p>Диапазон воспроизведения реактивной мощности от $0,1 \cdot I_n$ $0,1 \cdot U_n$ до $1,2 \cdot I_n$ $1,1 \cdot U_n$. Пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm(0,05+0,01 \cdot (Q_n/Q-1))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm(0,1+0,02 \cdot (Q_n/Q-1))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p> <p>Диапазон воспроизведения полной мощности от $0,1 \cdot I_n$ $0,1 \cdot U_n$ до $1,2 \cdot I_n$ $1,1 \cdot U_n$. Пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm(0,02+0,005 \cdot ((U_n/U) + (I_n/I) - 2))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 02) $\pm(0,04+0,01 \cdot ((U_n/U) + (I_n/I) - 2))$ %. (УППУ-МЭ 3.1 К100 05)</p>
7.11 – 7.12	<p>Калибратор универсальный Н4-7.</p> <p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределе 20 В $\pm(0,00002 \cdot U + 0,0000015 \cdot U_{п.})$ В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределе 1000 В $\pm(0,000035 \cdot U + 0,000004 \cdot U_{п.})$ В.</p> <p>Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 нА до 30 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределе 20 мА $\pm(0,00004 \cdot I + 0,000004 \cdot I_{п.})$ мА.</p>

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 25 °С	$\pm 0,2$ °С	Гигрометр психометрический ВИТ-1
Влажность	от 20 до 90 %	± 7 %	
Давление	от 81,326 до 105,324 кПа	$\pm 0,8$ кПа	Барометр-анероид контрольный М-67

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций,

аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа или от 630 до 800 мм. рт. ст.;
- напряжение питания переменного тока ($220,0 \pm 4,4$) В частотой ($50,0 \pm 0,5$) Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное входное действующее значение напряжения переменного тока $U_{н\sim}$, В	57,7; 100; 250 (в зависимости от исполнения)
Номинальное входное действующее значение напряжения постоянного тока $U_{н=}$, В	220
Номинальное входное действующее значение силы переменного тока $I_{н}$, А	1 или 5 (в зависимости от исполнения)
Диапазон измерений действующего значения напряжения постоянного и переменного тока, В	от $0,2 \cdot U_{н}$ до $1,73 \cdot U_{н}$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений действующего значения напряжения постоянного и переменного тока, %	$\pm 0,2 (\gamma)^1$
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока, А	от $0,05 \cdot I_{н}$ до $1,2 \cdot I_{н}$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений действующего значения силы переменного тока, %	$\pm 0,2 (\gamma)^1$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений активной мощности (фазной/суммарной по трём фазам) переменного тока, %	$\pm 0,5 (\gamma)^2$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений реактивной мощности (фазной/суммарной по трём фазам) переменного тока, %	$\pm 0,5 (\gamma)^2$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений полной мощности (фазной/суммарной по трём фазам) переменного тока, %	$\pm 0,5 (\gamma)^2$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного/суммарного по трём фазам) переменного тока, ед.	$\pm 0,01 (\Delta)^3$
Номинальное значение частоты переменного тока f_n , Гц	50
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 55
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,05 (\Delta)^3$
Диапазоны измерений унифицированных аналоговых сигналов тока, мА, для сигналов вида: - от минус 5 до 5 мА - от 0 до 5 мА - от 4 до 20 мА - от 0 до 20 мА - от минус 20 до 20 мА	от минус 6 до 6 от 0 до 6 от 0 до 21 от 0 до 21 от минус 21 до 21
Диапазоны измерений унифицированных аналоговых сигналов напряжения, В, для сигналов вида: - от 0 до 5 В - от 0 до 10 В - от минус 10 до 10 В	от 0 до 6 от 0 до 12 от минус 12 до 12
Предел допускаемой основной приведённой погрешности измерений для унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения, %	$\pm 0,2 (\gamma)^4$
<p>где</p> <p>¹γ – основная приведенная погрешность. Нормирующими значениями являются, соответственно, номинальное значение напряжения или силы тока.</p> <p>²γ – основная приведенная погрешность. Нормирующим значением для фазных измерений является произведение номинального значения напряжения на номинальное значение силы тока, для суммарных по трём фазам – утроенное произведение номинального значения напряжения на номинальное значение силы тока.</p> <p>³Δ – основная абсолютная погрешность.</p> <p>⁴γ – основная приведенная погрешность. Нормирующим значением является диапазон измерений.</p>	

Для характеристик, у которых нормируются абсолютные погрешности ΔX , значения погрешности вычисляются по формуле:

$$\Delta X = X - X_0 \quad (1)$$

где X_0 – установленное значение характеристики (значение параметра, воспроизведенное или измеренное эталонным СИ);

X – измеренное значение характеристики.

Для характеристик, у которых нормируются приведенные погрешности γX , значения погрешности вычисляются по формуле:

$$\gamma X = \frac{X - X_0}{X_n} \cdot 100 \quad (2)$$

где X_n – нормирующее значение характеристики (равное номинальному значению, либо диапазону измерений).

7.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Опробование

Подключить поверяемый прибор к сети питания. При включении контроллера на лицевой панели должен светиться светодиодный индикатор зеленого цвета «Питание».

При исправном состоянии контроллера на его цифровом индикаторе высвечивается текущее время (часы и минуты) или мнемосхема присоединения объекта. При этом светодиодный индикатор красного цвета «Вызов» на передней панели блока питания контроллера не должен светиться.

При возникновении неисправности в работе контроллера светодиодный индикатор красного цвета «Вызов» загорается.

В процессе работы контроллера могут возникать ситуации, не являющиеся неисправностью, но требующие вмешательства обслуживающего персонала для их устранения. Характерная ситуация - недостаток во встроенной памяти свободного пространства для записи информации. В таком случае для привлечения обслуживающего персонала устройство выдает сигнал «Вызов». Все виды неисправностей и методы их устранения приведены в руководстве по эксплуатации контроллера.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Войти в меню контроллера.
3. Выбрать пункт меню «Информация».
4. Выбрать пункт меню «Цифровой идентификатор ПО». Должен индицироваться идентификатор ПО.
5. Выбрать пункт меню «Версия ПО». Должна индицироваться версия ПО контроллера.

Данные должны соответствовать таблице 5.

При невыполнении этих требований проверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Резидентное ПО контроллера многофункционального ИНБРЭС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО	180107E1

7.4 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты

Определение основной погрешности измерений частоты проводить методом прямого измерения поверяемым прибором частоты, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором переменного тока.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих таблице 6.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить к входам напряжения прибора калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока, соответствующий поверяемой точке 1.
- 3) Запустить процесс измерения.
- 4) Снять показания поверяемого прибора.
- 5) Провести измерения по пунктам 1 – 4 для остальных значений частоты.
- 6) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 6

Наименование характеристики	Поверяемые точки		
	1	2	3
Частота f , Гц	45,0	50,0	55,0
Действующее значение напряжения U , U_H , В	1,0	1,0	1,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δf , Гц	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$

7.5 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение основной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором переменного тока.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих таблице 7.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить к входам прибора (U_1 , U_2 , U_3 , U_4) калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей поверяемой точке 1.
- 3) Запустить процесс измерения.
- 4) Снять показания поверяемого прибора.
- 5) Провести измерения по пунктам 1 – 4 для остальных значений напряжения.
- 6) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 7

Наименование характеристики	Поверяемые точки					
	1	2	3	4	5	6
Частота f , Гц	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Действующее значение напряжения U , U_n , В	0,2	0,5	0,75	1,0	1,2	1,73
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γU , %	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$

7.6 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы переменного тока

Определение основной погрешности измерений силы переменного тока проводить методом прямого измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором переменного тока.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих таблице 8.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить к входам прибора (I_1 , I_2 , I_3 , I_4) калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей поверяемой точке 1.
- 3) Запустить процесс измерения.
- 4) Снять показания поверяемого прибора.
- 5) Провести измерения по пунктам 1 – 4 для остальных значений силы тока.
- 6) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 8

Наименование характеристики	Поверяемые точки				
	1	2	3	4	5
Частота f , Гц	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Действующее значение силы тока I , I_n , А	0,05	0,2	0,5	1,0	1,2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γI , %	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$

7.7 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений активной мощности

Определение основной погрешности измерений активной мощности, проводить с использованием калибратора переменного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить ко входам напряжения и тока прибора калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения активной мощности переменного тока.
- 3) Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 9, зафиксировать результаты измерений.
- 4) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 9

Наименование характеристики	Поверяемые точки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота f , Гц	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Действующее значение напряжения U , U_N , В	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Действующее значение силы тока I , I_N , А	0,05	1,0	1,2	0,05	1,0	1,2	0,10	1,0	1,2
Коэффициент мощности $\cos\varphi$, ед	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_P , %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

7.8 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений реактивной мощности

Определение основной погрешности измерений реактивной мощности, проводить с использованием калибратора переменного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить ко входам напряжения и тока прибора калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения реактивной мощности переменного тока.
- 3) Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 10, зафиксировать результаты измерений.
- 4) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 10

Наименование характеристики	Поверяемые точки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота f , Гц	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Действующее значение напряжения U , U_N , В	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Действующее значение силы тока I , I_N , А	0,05	1,0	1,2	0,05	1,0	1,2	0,10	1,0	1,2
Коэффициент $\sin\varphi$, ед.	0,97	0,97	0,97	0,8	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_Q , %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

7.9 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений полной мощности

Определение основной погрешности измерений полной мощности, проводить с использованием калибратора переменного тока.

Определение основной погрешности измерений полной мощности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить ко входам напряжения и тока прибора калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения полной мощности переменного тока.
- 3) Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 11, зафиксировать результаты измерений.
- 4) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 11

Наименование характеристики	Поверяемые точки		
	1	2	3
Частота f , Гц	50,0	50,0	50,0
Действующее значение напряжения U , U_N , В	1,0	1,0	1,0
Действующее значение силы тока I , I_N , А	0,05	1,0	1,2
Коэффициент мощности $\cos\varphi$, ед.	1,0	1,0	1,0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γS , %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

7.10 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности

Определение основной погрешности измерений полной мощности проводить с использованием калибратора переменного тока.

Определение основной погрешности измерений коэффициента мощности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить к входам напряжения и тока прибора калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения активной мощности.
- 3) Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 12, зафиксировать результаты измерений.
- 4) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 12

Наименование характеристики	Поверяемые точки		
	1	2	3
Частота f , Гц	50,0	50,0	50,0
Действующее значение напряжения U , U_N , В	1,0	1,0	1,0
Действующее значение силы тока I , I_N , А	1,0	1,0	1,0
Коэффициент мощности $\cos\varphi$, ед.	1,0	0,8	0,25
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta(\cos\varphi)$, ед.	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$

7.11 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить с использованием универсального калибратора.

Определение погрешности устройства проводить в точках, соответствующих таблице 13.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить к входам прибора (U_1, U_2, U_3, U_4) калибратор.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока величиной, соответствующей поверяемой точке 1.
- 3) Запустить процесс измерения.
- 4) Снять показания поверяемого прибора.
- 5) Провести измерения по пунктам 1 – 4 для остальных значений напряжения.
- 6) Рассчитать погрешности измерений.

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 13

Наименование характеристики	Поверяемые точки					
	1	2	3	4	5	6
Значение напряжения постоянного тока $U, U_n, В$	0,2	0,5	0,75	1,0	1,2	1,73
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma U, \%$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$

7.12 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений унифицированных сигналов тока и напряжения

Определение основной погрешности измерений унифицированных сигналов тока и напряжения проводить с использованием универсального калибратора.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

- 1) Подключить к входам унифицированных сигналов прибора калибратор унифицированных сигналов.
- 2) Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицами 14 и 15, зафиксировать результаты измерений.
- 3) Рассчитать погрешности измерений.

Таблица 14

Поверяемые точки	Диапазон унифицированного сигнала тока	Значение унифицированного сигнала тока $I, мА$	Сечение диапазона измерений унифицированного сигнала, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\gamma I, \%$
1	от -5 до 5 мА	-4,500	5	$\pm 0,2$
2		-3,000	20	
3		-1,000	40	
4		1,000	60	
5		3,000	80	
6		4,500	95	
7	от 0 до 5 мА	0,250	5	$\pm 0,2$
8		1,000	20	
9		2,000	40	
10		3,000	60	
11		4,000	80	

Поверяемые точки	Диапазон унифицированного сигнала тока	Значение унифицированного сигнала тока I, мА	Сечение диапазона измерений унифицированного сигнала, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γI , %
12	от 0 до 20 мА	4,750	95	$\pm 0,2$
13		1,000	5	
14		4,000	20	
15		8,000	40	
16		12,000	60	
17		16,000	80	
18		19,000	95	
19	от 4 до 20 мА	4,800	5	$\pm 0,2$
20		7,200	20	
21		10,400	40	
22		13,600	60	
23		16,800	80	
24		19,200	95	
25	от -20 до 20 мА	-18,000	5	$\pm 0,2$
26		-12,000	20	
27		-4,000	40	
28		4,000	60	
29		12,000	80	
30		18,000	95	

Таблица 15

Поверяемые точки	Диапазон унифицированного сигнала напряжения	Значение унифицированного сигнала напряжения U, В	Сечение диапазона измерений унифицированного сигнала, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γU , %
1	от 0 до 5 В	0,250	5	$\pm 0,2$
2		1,000	20	
3		2,000	40	
4		3,000	60	
5		4,000	80	
6		4,750	95	
7	от 0 до 10 В	0,500	5	$\pm 0,2$
8		2,000	20	
9		4,000	40	
10		6,000	60	
11		8,000	80	
12		9,500	95	
13	от -10 до 10 В	-9,000	5	$\pm 0,2$
14		-6,000	20	
15		-2,000	40	
16		2,000	60	
17		6,000	80	
18		9,000	95	

Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерений соответствует требованиям п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»

П.С. Казаков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ПРИ ПОВЕРКЕ

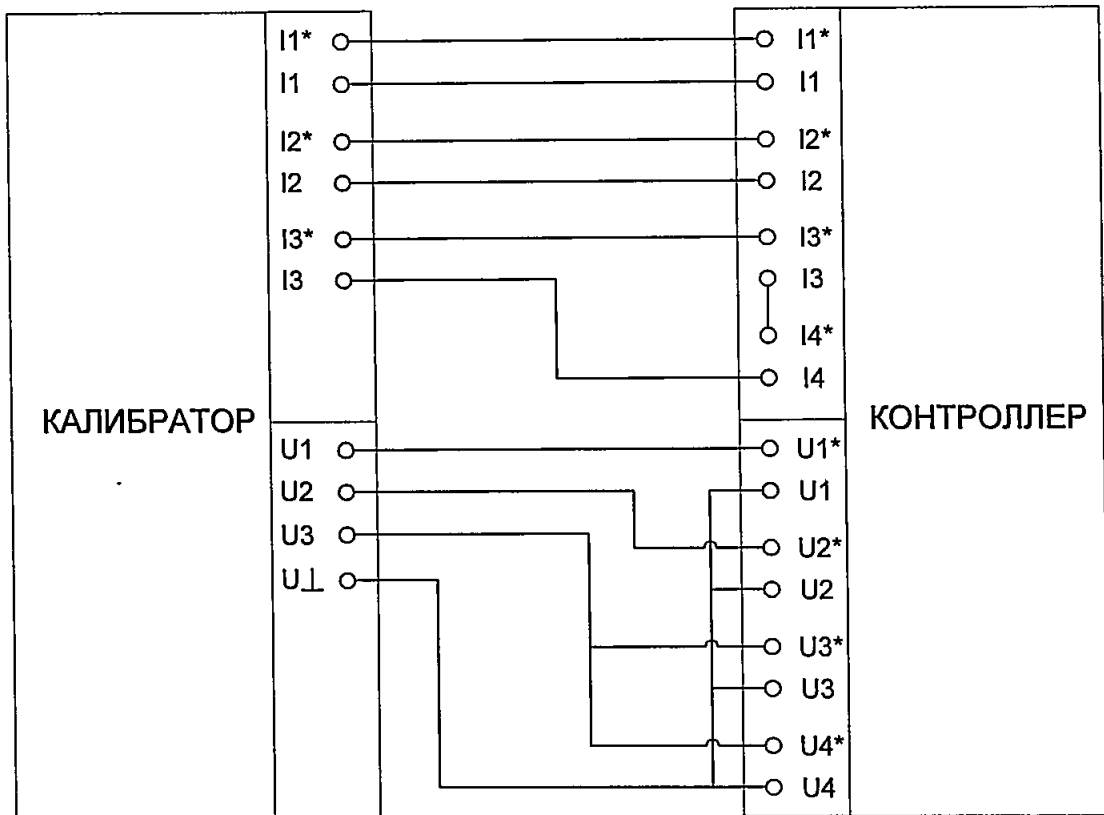


Рисунок А.1 – Схема подключения прибора при определении погрешности измерений параметров электрических сетей переменного тока

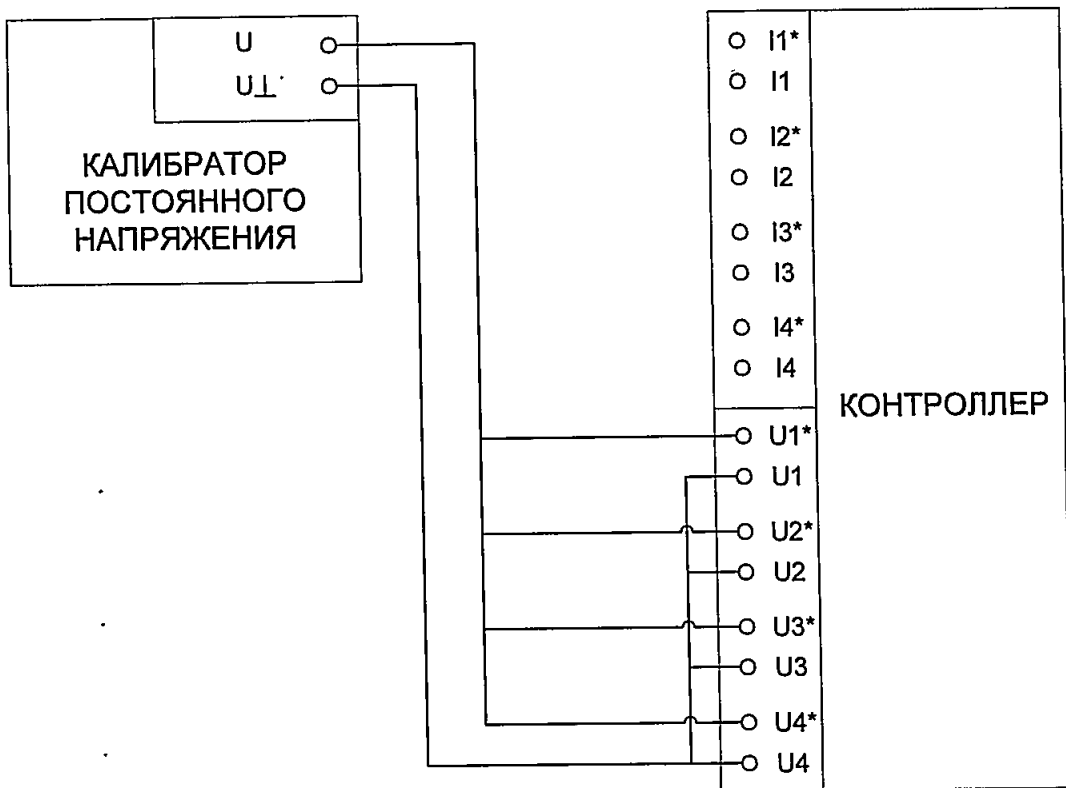


Рисунок А.2 – Схема подключения прибора при определении погрешности измерений напряжения постоянного тока

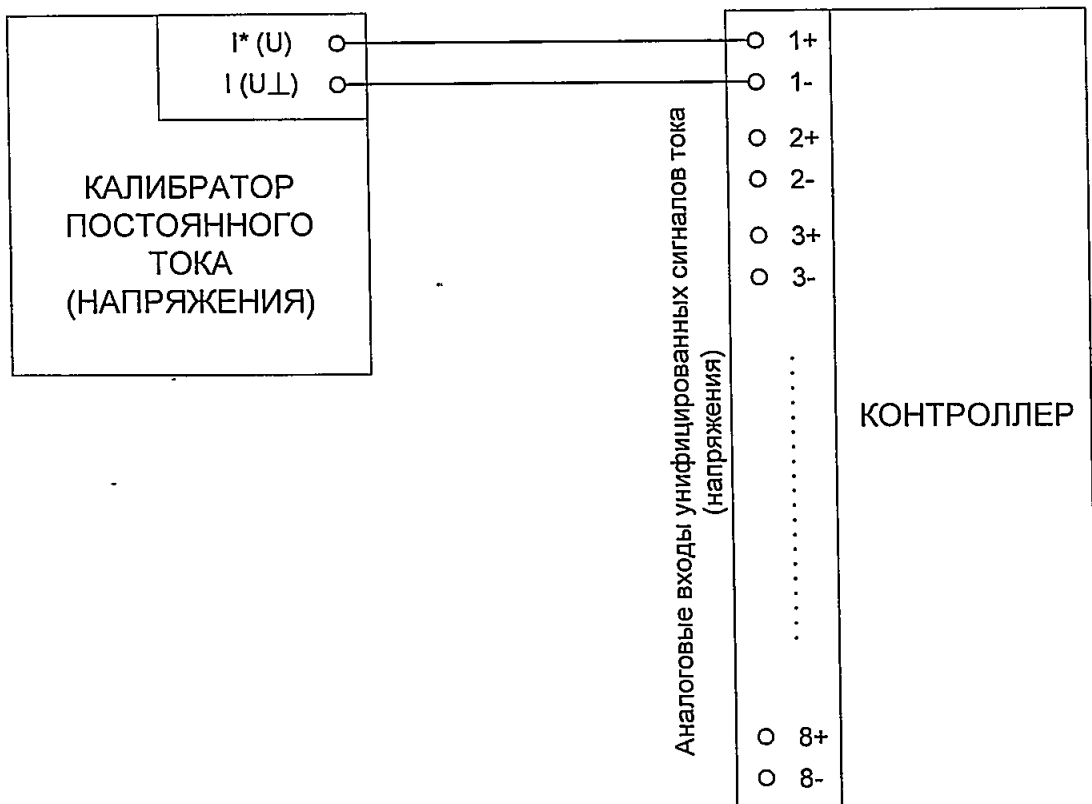


Рисунок А.3 – Схема подключения прибора при определении погрешности измерений унифицированных сигналов тока и напряжения