

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

М.П. «27»

2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ТЕСТЕРЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
BENNING IT 120 В, BENNING IT 130**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-113-19

**г. Москва
2019**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок тестеров электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130, изготавливаемых компанией «Benning Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG», Германия.

Тестеры электроустановок BENNING IT 120 В, BENNING IT 130 (далее по тексту – тестеры или приборы) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; частоты; электрического сопротивления постоянному току; сопротивления изоляции; сопротивления заземления; полного сопротивления петли «фаза-нуль» и «фаза-фаза»; параметров устройств защитного отключения (УЗО); напряжения прикосновения.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Периодическая поверка 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 их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

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

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Пункт методики поверки | Проведение операции при | |
|---|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 7.2 | Да | Да |
| 2. Опробование | 7.3 | Да | Да |
| 3. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока | 7.4 | Да | Да |
| 4. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока | 7.5 | Да | Да |
| 5. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты | 7.6 | Да | Да |
| 6. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА) | 7.7 | Да | Да |
| 7. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА) | 7.8 | Да | Да |
| 8. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции | 7.9 | Да | Да |
| 9. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений испытательного напряжения постоянного тока на выходе | 7.10 | Да | Да |

| Наименование операции | Пункт методики поверки | Проведение операции при | |
|---|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 10. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления | 7.11 | Да | Да |
| 11. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» | 7.12 | Да | Да |
| 12. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза» | 7.13 | Да | Да |
| 13. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отключающего дифференциального тока УЗО | 7.14 | Да | Да |
| 14. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО | 7.15 | Да | Да |
| 15. Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения | 7.16 | 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 – Основные средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|---|
| 7.2 – 7.3 | Визуально |
| 7.4 – 7.6 | Калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09) |
| 7.7 – 7.8 | Магазин сопротивления Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 6332-77) |
| 7.9 | Мера-имитатор Р40116 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10982-09) |
| 7.10 | Вольтметры С504, С505, С506, С508, С510 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10194-85) |
| 7.11 | Магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25698-03) |
| 7.12 – 7.13 | Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 37541-13) |
| 7.14 | Мультиметр цифровой Fluke 83V (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33404-12) |

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|---|
| 7.15 | Калибратор времени отключения УЗО ERS-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 68961-17) |
| 7.16 | Магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25698-03) |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Класс точности, погрешность | Тип средства поверки |
|---|--------------------|-----------------------------|---|
| Температура окружающего воздуха | от 0 до 55 °С | ±0,3 °С | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 |
| Относительная влажность воздуха | от 10 до 100 % | ±(2–6) % | Психрометр аспирационный М-34-М |
| Атмосферное давление | от 80 до 106 кПа | ±0,2 кПа | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 |
| Напряжение питающей сети переменного тока | от 5 до 462 В | ±0,1 % | Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1 |
| Частота питающей сети | от 42,5 до 57,5 Гц | ±0,01 Гц | |

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 на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

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 действующими положениями 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.

Определению подлежат погрешности измерений, перечисленные в таблицах 4 – 33.

Таблица 4 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений напряжения переменного тока

| Диапазоны измерений, В | Частота, Гц | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|---|-------------|---|--|
| от 1 до 500 | от 45 до 65 | 1 | $\pm(0,02 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В | | | |

Таблица 5 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений силы переменного тока

| Диапазоны измерений | Частота, Гц | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА, А |
|---|-------------|--|--|
| С клещами токоизмерительными BENNING CC 2 | | | |
| от 0,1 до 99,9 мА | от 50 до 60 | 0,1 мА | $\pm(0,05 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| от 100 до 999 мА | | 1 мА | $\pm 0,05 \cdot I$ |
| от 1,00 до 19,99 А | | 0,01 А | |
| Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА, А | | | |

Таблица 6 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений частоты

| Диапазоны измерений, Гц | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Гц | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц |
|-------------------------|--|---|
| от 45,0 до 65,0 | 0,1 | $\pm 2 \text{ е.м.р.}$ |

Таблица 7 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|--|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | $\pm 0,05 \cdot R$ |
| от 100 до 1999 | 1 | |
| Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом | | |

Таблица 8 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|--|--|---|
| от 0,1 до 99,9 | 0,1 | ±(0,05·R+3 е.м.р.) |
| от 100 до 1999 | 1 | |
| Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом | | |

Таблица 9 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений сопротивления изоляции

| Диапазоны измерений, МОм | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм |
|---|---|--|
| Испытательное напряжение постоянного тока 100, 250 В ¹⁾ | | |
| от 0,001 до 1,999 | 0,001 | ±(0,05·R+3 е.м.р.) |
| от 2,00 до 99,99 | 0,01 | |
| от 100,0 до 199,9 | 0,1 | |
| Испытательное напряжение постоянного тока 500, 1000 В ²⁾ | | |
| от 0,001 до 1,999 | 0,001 | ±(0,02·R+3 е.м.р.) |
| от 2,00 до 99,99 | 0,01 | |
| от 100,0 до 199,9 | 0,1 | |
| от 200 до 999 | 1 | ±0,1·R |
| Примечания R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм; 1) – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 120, 300 В; 2) – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 600, 1200 В; Ток короткого замыкания 3 мА | | |

Таблица 10 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений сопротивления изоляции (измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе)

| Диапазоны измерений, В | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|---|---|--|
| от 1 до 1200 | 1 | ±(0,03·U+3 е.м.р.) |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В | | |

Таблица 11 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений сопротивления заземления (3-х проводной метод)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|---|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | ±(0,02·R+3 е.м.р.) |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | |
| от 100 до 1999 | 1 | |
| Примечание – R - измеренное значение сопротивления заземления, Ом | | |

Таблица 12 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей без УЗО)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|---|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | ±(0,05·R+5 е.м.р.) |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | |
| от 100 до 1999 | 1 | |
| Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 24,4 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 100 до 264 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц | | |

Таблица 13 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей с УЗО)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|---|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | ±(0,05·R+15 е.м.р.) |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | ±0,05·R |
| от 100 до 1999 | 1 | |
| Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 24,4 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 100 до 264 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц | | |

Таблица 14 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза»

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|--|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | ±(0,05·R+5 е.м.р.) |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | |
| от 100 до 1999 | 1 | |
| Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-фаза», Ом, кОм; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-фаза» от 0 до 24,4 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 100 до 440 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц | | |

Таблица 15 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений отключающего дифференциального тока УЗО (I_a)

| Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО ($I_{\Delta n}$), мА | Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА |
|---|---|--|--|
| УЗО типа АС (синусоидальный ток) | | | |
| 10 | от 2 до 11 | 0,5 | ± 1 |
| 30 | от 6 до 33 | 1,5 | ± 3 |
| 100 | от 20 до 110 | 5 | ± 10 |
| 300 | от 60 до 330 | 15 | ± 30 |
| 500 | от 100 до 550 | 25 | ± 50 |
| 1000 | от 200 до 1100 | 50 | ± 100 |
| УЗО типа А (пульсирующий постоянный ток) | | | |
| 30 | от 6 до 66 | 1,5 | ± 3 |
| 100 | от 20 до 220 | 5 | ± 10 |
| 300 | от 60 до 660 | 15 | ± 30 |
| 500 | от 100 до 1100 | 25 | ± 50 |
| 1000 | от 200 до 2200 | 50 | ± 100 |

Таблица 16 – Метрологические характеристики тестеров IT BENNING 120 В в режиме измерений времени отключения УЗО (T_{Δ})

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Диапазоны измерений времени отключения УЗО, при кратности к номинальному отключающему дифференциальному току УЗО ($I_{\Delta n}$), мс: $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ и $1 \cdot I_{\Delta n}$ $2 \cdot I_{\Delta n}$ $5 \cdot I_{\Delta n}$ | от 1 до 300 (500) ¹⁾ от 1 до 150 (200) ¹⁾ от 1 до 40 (150) ¹⁾ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО (T_{Δ}), мс | ± 3 |
| Примечание – ¹⁾ - для селективного типа УЗО | |

Таблица 17 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 120 В в режиме измерений напряжения прикосновения

| Диапазоны измерений, В | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|--|---|--|
| от 0,1 до 9,9 | 0,1 | $+(0,1 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$ |
| от 10,0 до 99,9 | 0,1 | $+0,1 \cdot U$ |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения прикосновения, В | | |

Таблица 18 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений напряжения постоянного тока

| Диапазоны измерений, В | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|---|---|--|
| от 1 до 550 | 1 | $\pm(0,02 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В | | |

Таблица 19 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений напряжения переменного тока

| Диапазоны измерений, В | Частота, Гц | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|---|--------------|---|--|
| от 1 до 550 | от 14 до 500 | 1 | $\pm(0,02 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В | | | |

Таблица 20 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений силы постоянного тока

| Диапазоны измерений, А | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А |
|---|---|--|
| С клещами токоизмерительными BENNING CC 3 | | |
| от 0,01 до 1,99 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$ |
| от 2,00 до 19,99 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot I + 30 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 39,9 | 0,1 | $\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| от 40,0 до 199,9 | 0,1 | $\pm(0,04 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| от 200,0 до 299,9 | 0,1 | $\pm(0,04 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, А | | |

Таблица 21 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений силы переменного тока

| Диапазоны измерений, А | Частота, Гц | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А |
|---|--------------|---|--|
| С клещами токоизмерительными BENNING CC 1 | | | |
| от 0,01 до 19,99 | от 50 до 60 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot I + 50 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 349,9 | | 0,1 | $\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| от 350,0 до 399,9 | | 0,1 | $\pm(0,05 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| С клещами токоизмерительными BENNING CC 3 | | | |
| от 0,01 до 1,99 | от 40 до 100 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$ |
| от 2,00 до 19,99 | | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot I + 30 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 39,9 | | 0,1 | $\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| от 40,0 до 199,9 | | 0,1 | $\pm(0,04 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| от 200,0 до 299,9 | | 0,1 | $\pm(0,04 \cdot I + 20 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, А | | | |

Таблица 22 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений частоты

| Диапазоны измерений, Гц | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Гц | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц |
|--|--|---|
| от 10,0 до 499,9 | 0,1 | $\pm(0,002 \cdot F + 1 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – F - измеренное значение частоты, Гц | | |

Таблица 23 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|--|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 199,9 | 0,1 | $\pm 0,05 \cdot R$ |
| от 200 до 1999 | 1 | |
| Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом | | |

Таблица 24 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|--|--|---|
| от 0,1 до 199,9 | 0,1 | $\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| от 200 до 1999 | 1 | |
| Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом | | |

Таблица 25 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений сопротивления изоляции

| Диапазоны измерений, МОм | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), МОм | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, МОм |
|---|---|--|
| Испытательное напряжение постоянного тока 50, 100, 250 В ¹⁾ | | |
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | $\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | $\pm 0,1 \cdot R$ |
| от 100,0 до 199,9 | 0,1 | $\pm 0,2 \cdot R$ |
| Испытательное напряжение постоянного тока 500, 1000 В ²⁾ | | |
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | $\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 199,9 | 0,1 | $\pm 0,05 \cdot R$ |
| от 200 до 999 | 1 | $\pm 0,1 \cdot R$ |
| Примечания R – измеренное значение сопротивления изоляции, МОм; ¹⁾ – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 60, 120, 300 В; ²⁾ – испытательное напряжение постоянного тока без нагрузки 600, 1200 В; Ток короткого замыкания 3 мА | | |

Таблица 26 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений сопротивления изоляции (измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе)

| Диапазоны измерений, В | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|---|---|--|
| от 1 до 1200 | 1 | $\pm(0,03 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В | | |

Таблица 27 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений сопротивления заземления (3-х проводной метод)

| Диапазоны измерений, Ом | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом |
|---|--|---|
| от 0,01 до 19,99 | 0,01 | ±(0,05·R+5 е.м.р.) |
| от 20,0 до 199,9 | 0,1 | |
| от 200 до 9999 | 1 | |
| Примечание – R - измеренное значение сопротивления заземления, Ом | | |

Таблица 28 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей без УЗО)

| Диапазоны измерений | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм |
|---|--|--|
| от 0,01 до 9,99 Ом | 0,01 Ом | ±(0,05·R+5 е.м.р.) |
| от 10,0 до 99,9 Ом | 0,1 Ом | |
| от 100 до 999 Ом | 1 Ом | ±0,1·R |
| от 1,00 до 9,99 кОм | 0,01 кОм | |
| Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом, кОм; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 23 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 93 до 266 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц | | |

Таблица 29 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» (для сетей с УЗО)

| Диапазоны измерений | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм |
|---|--|--|
| от 0,01 до 9,99 Ом | 0,01 Ом | ±(0,05·R+10 е.м.р.) |
| от 10,0 до 99,9 Ом | 0,1 Ом | |
| от 100 до 999 Ом | 1 Ом | ±0,1·R |
| от 1,00 до 9,99 кОм | 0,01 кОм | |
| Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-нуль», Ом, кОм; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль» от 0 до 23 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 93 до 266 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц | | |

Таблица 30 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза»

| Диапазоны измерений | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм |
|---|--|--|
| от 0,01 до 9,99 Ом | 0,01 Ом | $\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| от 10,0 до 99,9 Ом | 0,1 Ом | |
| от 100 до 999 Ом | 1 Ом | $\pm 0,1 \cdot R$ |
| от 1,00 до 9,99 кОм | 0,01 кОм | |
| <p>Примечания R – измеренное значение полного сопротивления петли «фаза-фаза», Ом, кОм; Диапазон ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-фаза» от 0 до 199 кА; Рабочий диапазон напряжения переменного тока от 93 до 485 В; Частота напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц</p> | | |

Таблица 31 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений отключающего дифференциального тока УЗО (I_a)

| Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО ($I_{\Delta n}$), мА | Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА |
|---|---|--|--|
| УЗО типа АС (синусоидальный ток) | | | |
| 10 | от 2 до 11 | 0,5 | ± 1 |
| 30 | от 6 до 33 | 1,5 | ± 3 |
| 100 | от 20 до 110 | 5 | ± 10 |
| 300 | от 60 до 330 | 15 | ± 30 |
| 500 | от 100 до 550 | 25 | ± 50 |
| 1000 | от 200 до 1100 | 50 | ± 100 |
| УЗО типа А (пульсирующий постоянный ток) | | | |
| 30 | от 6 до 45 | 1,5 | ± 3 |
| 100 | от 20 до 150 | 5 | ± 10 |
| 300 | от 60 до 450 | 15 | ± 30 |
| 500 | от 100 до 750 | 25 | ± 50 |
| 1000 | от 200 до 1500 | 50 | ± 100 |
| УЗО типа А (пульсирующий постоянный ток) | | | |
| 30 | от 6 до 66 | 1,5 | ± 3 |
| 100 | от 20 до 220 | 5 | ± 10 |
| 300 | от 60 до 660 | 15 | ± 30 |
| 500 | от 100 до 1100 | 25 | ± 50 |
| 1000 | от 200 до 2200 | 50 | ± 100 |
| УЗО типа В (с наложением на постоянный ток) | | | |
| 10 | от 2 до 22 | 0,5 | ± 1 |
| 30 | от 6 до 66 | 1,5 | ± 3 |
| 100 | от 20 до 220 | 5 | ± 10 |
| 300 | от 60 до 660 | 15 | ± 30 |

| Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО ($I_{\Delta n}$), мА | Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА |
|---|---|--|--|
| 500 | от 100 до 1100 | 25 | ± 50 |
| 1000 | от 200 до 2200 | 50 | ± 100 |

Таблица 32 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений времени отключения УЗО (T_{Δ})

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Диапазоны измерений времени отключения УЗО, при кратности к номинальному отключающему дифференциальному току УЗО ($I_{\Delta n}$), мс: $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ $1 \cdot I_{\Delta n}$ $2 \cdot I_{\Delta n}$ $5 \cdot I_{\Delta n}$ | от 1 до 2000 от 1 до 1000 от 1 до 150 (200) ¹⁾ от 1 до 40 (150) ¹⁾ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО (T_{Δ}), мс: - в диапазоне от 1 до 40 мс - в диапазоне св. 40 до 2000 мс | ± 1 ± 3 |
| Примечание – ¹⁾ - для селективного типа УЗО | |

Таблица 33 – Метрологические характеристики тестеров BENNING IT 130 в режиме измерений напряжения прикосновения

| Диапазоны измерений, В | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|--|---|--|
| от 0,1 до 19,9 | 0,1 | $+(0,15 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| от 20,0 до 99,9 | 0,1 | $+0,15 \cdot U$ |
| Примечание – U - измеренное значение напряжения прикосновения, В | | |

7.2 Внешний осмотр

Перед проверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора 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, органов управления. Все надписи 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 подлежит ремонту.

7.3 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и подлежит ремонту.

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. В появившемся стартовом экране зафиксировать номер версии встроенного ПО. Он должен быть не ниже указанного в таблице 34.
При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 34 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение для модификаций | |
|---|--------------------------|----------------|
| | BENNING IT 120 B | BENNING IT 130 |
| Идентификационное наименование ПО | – | – |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.0 | Не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | – | – |

7.4 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного диапазона измерений.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
4. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений напряжения.
6. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного диапазона измерений.
7. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения переменного тока.
8. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
9. Провести измерения по п.п. 6 – 8 для остальных значений напряжения.
10. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (1)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.5 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный 9100. При пределах измерений поверяемого прибора свыше 20 А использовать токовую катушку из комплекта калибратора.

Определение погрешности измерителя проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного диапазона измерений.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы постоянного тока.
4. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений силы тока.
6. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного диапазона измерений.
7. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы переменного тока.
8. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
9. Провести измерения по п.п. 6 – 8 для остальных значений напряжения.
10. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta I = I_X - I_0 \quad (2)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.6 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты производить методом прямых измерений поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры частоты напряжения переменного тока использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от предела измерений. Для модификации BENNING IT 120 В измерения производить в точке 50 Гц.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока величиной 100 В с частотой, соответствующей 10 % от выбранного диапазона измерений.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения переменного тока.
4. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений частоты.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta F = F_X - F_0 \quad (3)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, Гц;

U_0 – показания калибратора, Гц;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.7 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 200 мА)

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивления.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать магазин сопротивления Р4831.

Определение погрешности проводить в точках 1, 10, 50, 100, 1000, 1500 Ом.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления постоянному току при измерительном токе 200 мА.
2. Выполнить процедуру компенсации соединительных проводов в соответствии с методикой, изложенной в Руководстве по эксплуатации.
3. Подключить к измерительным входам прибора магазин.
4. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (4)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания магазина сопротивления, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.8 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (измерительный ток 7 мА)

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивления.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать магазин сопротивления Р4831.

Определение погрешности проводить в точках 1, 10, 50, 100, 1000, 1500 Ом.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления постоянному току при измерительном токе 7 мА.
2. Выполнить процедуру компенсации соединительных проводов в соответствии с методикой, изложенной в Руководстве по эксплуатации.
3. Подключить к измерительным входам прибора магазин.
4. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (5)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания магазина сопротивления, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.9 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивления.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать меру-имитатор Р40116.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Перевести поверяемый прибор в режим измерений сопротивления изоляции при начальном значении выходного напряжения 50 В.
2. Подключить к измерительным входам прибора меру-имитатор.
3. Провести измерения в точках, указанных в таблице 35.
4. Провести измерения по п.п. 1 – 3 для остальных выходных напряжений прибора и остальных поверяемых точек согласно таблицы 35.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (5)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания меры-имитатора, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

Таблица 35

| Выходное напряжение | Значение сопротивления меры-имитатора |
|---------------------|---------------------------------------|
| 50, 100, 250 В | 1, 10, 50, 100 МОм |
| 500, 1000 В | 1, 10, 100, 500 МОм |

7.10 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений испытательного напряжения постоянного тока на выходе

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений испытательного напряжения постоянного тока на выходе проводить методом прямых измерений выходного напряжения прибора эталонным вольтметром.

В качестве эталонных вольтметров использовать электростатические вольтметры С504 (в диапазоне до 75 В), С505 (в диапазоне до 150 В), С506 (в диапазоне до 300 В), С508 (в диапазоне до 600 В), С510 (в диапазоне до 1500 В).

Определение погрешности проводить для всех значений испытательных напряжений прибора 50, 100, 250, 500 и 1000 В в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора эталонный вольтметр.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений сопротивления изоляции при напряжении 50 В.
3. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора и эталонного вольтметра.
4. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных испытательных напряжений прибора.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (6)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного вольтметра, В;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.11 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивлений.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D.

Определение погрешности проводить в точках 1, 10, 50, 100, 1000, 1500 Ом.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 1.

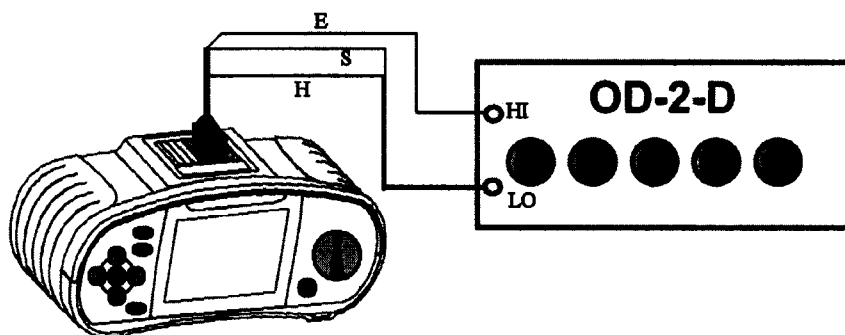


Рисунок 1 – Схема измерений при определении погрешности измерений сопротивления заземления

2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений сопротивления заземления.
3. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_X - R_0 \quad (7)$$

где: R_X – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания магазина сопротивлений, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.12 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль»

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль» производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивлений.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1.

Определение погрешности проводить в точках:

- для модификации BENNING IT 120 В: 1, 10, 50, 100, 1000, 1500 Ом;

- для модификации BENNING IT 130: 1, 10, 50, 100, 1000, 9000 Ом.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 2.

2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль».
3. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках допускаяемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (8)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания магазина сопротивлений, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

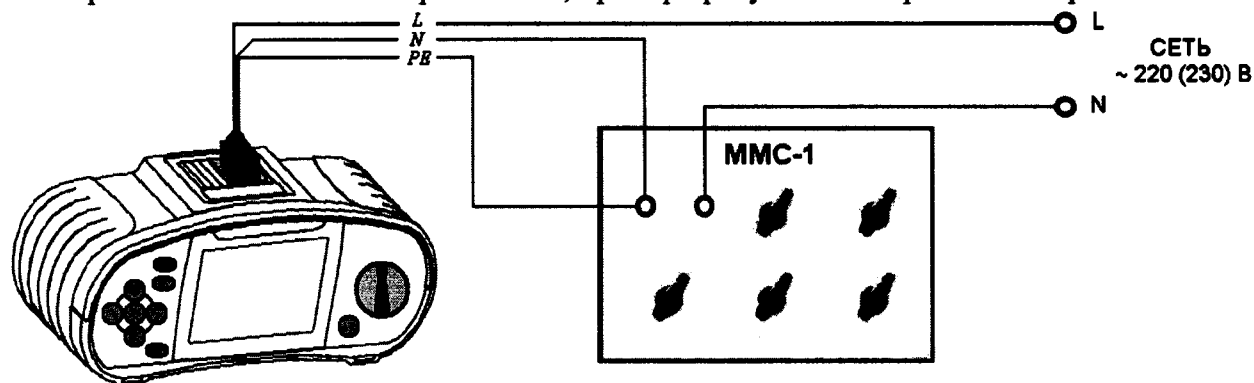


Рисунок 2 – Схема измерений при определении погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль»

7.13 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза»

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного сопротивления петли «фаза-фаза» производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином сопротивлений.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1.

Определение погрешности проводить в точках:

- для модификации BENNING IT 120 В: 1, 10, 50, 100, 1000, 1500 Ом;
- для модификации BENNING IT 130: 1, 10, 50, 100, 1000, 9000 Ом.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 2. Провод PE прибора допускается не подключать.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений полного сопротивления петли «фаза-нуль».
3. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках допускаяемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (9)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания магазина сопротивлений, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.14 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отключающего дифференциального тока УЗО

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отключающего дифференциального тока УЗО производить методом непосредственного сличения с показаниями эталонного прибора – амперметра.

В качестве эталонного амперметра использовать мультиметр цифровой Fluke 83V.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 3.

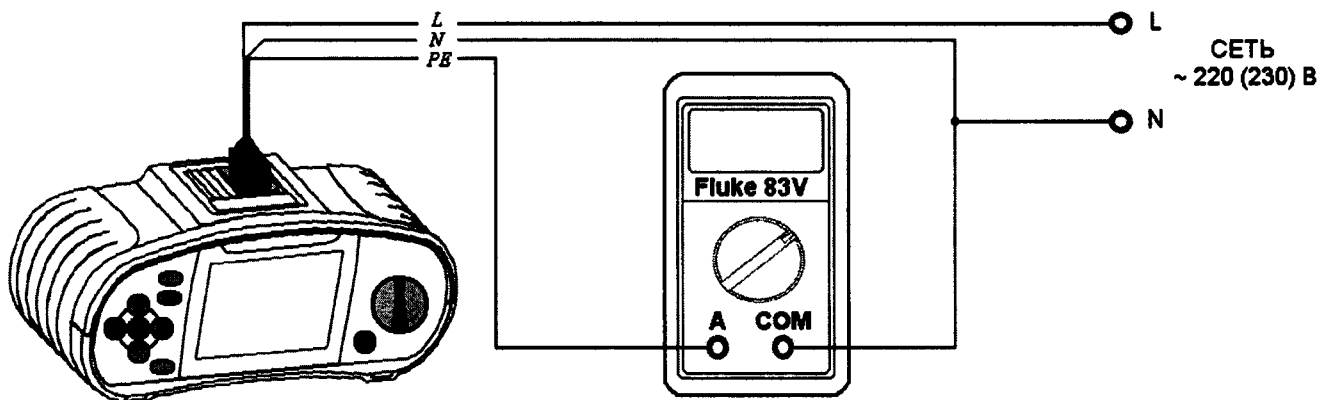


Рисунок 3 – Схема измерений при определении погрешности измерений отключающего дифференциального тока УЗО

2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений отключающего дифференциального тока УЗО.
3. В меню прибора установить значение номинального дифференциального тока 10 мА, вид тестового тока – синусоидальный с положительной начальной полуволной, значение предела измерений напряжения прикосновения – 50 В. На мультиметре цифровом Fluke 83V установить режим измерений максимальных значений силы переменного тока.
4. Поочередно устанавливая на поверяемом приборе значения отключающего дифференциального тока УЗО 10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА, произвести измерение номинального дифференциального тока срабатывания УЗО и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке.
5. Результаты проверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (10)$$

где: I_x – показания поверяемого прибора, мА;

I_0 – показания мультиметра, мА;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.15 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО производить методом прямых измерений поверяемым прибором интервала времени, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры интервала времени использовать калибратор времени отключения УЗО ERS-2.

Определение погрешности проводить в точках 10, 100 мс.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к входу прибора калибратор.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений времени отключения УЗО.
3. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора..
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta T = T_x - T_0 \quad (11)$$

где: T_x – показания поверяемого прибора, мс;
 T_0 – показания калибратора, мс;
 не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.16 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения производить методом прямого измерения с помощью магазина мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 4.

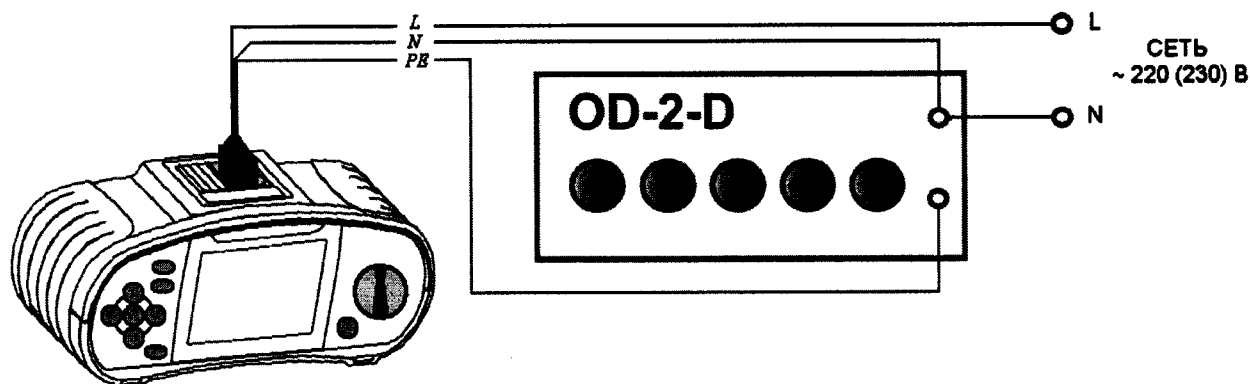


Рисунок 4 – Схема измерений при определении погрешности измерений напряжения прикосновения

2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения прикосновения.
3. В меню прибора установить значение номинального дифференциального тока срабатывания УЗО 100 мА, вид тестового тока – синусоидальный с положительной начальной полуволной.
4. Поочередно устанавливая на магазине OD-2-D значения электрического сопротивления 50 Ом, 250 Ом, 500 Ом, 750 Ом и 950 Ом, произвести измерение напряжения прикосновения и зафиксировать показания прибора в каждой поверяемой точке.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_x - (R_{уст.} \cdot I_{\Delta N}) \quad (8)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;
 $R_{уст.}$ – показания магазина сопротивлений, Ом;
 $I_{\Delta N}$ – установленное значение отключающего дифференциального тока УЗО, А
 не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

При положительных результатах поверки на лицевую панель корпуса наносится знак поверки и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится и выдается извещение о непригодности.

Ведущий инженер отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»



Л.А. Филимонова