

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии



Н.В. Иванникова

М.П. «01» 06 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
34460А, 34461А**

Методика поверки

МП 206.1-112-2018

**г. Москва
2018**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мультиметров цифровых 34460А, 34461А, изготавливаемых компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия.

Мультиметры цифровые 34460А, 34461А (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты, электрической емкости, определения температуры с помощью термопреобразователя сопротивления, проверки целостности цепи и диодов.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 1 год.

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

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 | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при | |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 7.2 | Да | Да |
| 2. Опробование | 7.3 | Да | Да |
| 3. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока | 7.4 | Да | Да |
| 4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока | 7.5 | Да | Да |
| 5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току | 7.6 | Да | Да |
| 6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты | 7.7 | Да | Да |
| 7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости | 7.8 | 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 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки |
|-------------------------------|--|
| 7.2, 7.3 | Визуально |
| 7.4 | Калибратор многофункциональный Fluke 5720A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1100 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 400 \text{ мкВ})$. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 220 В (до 1100 В с усилителем Fluke 5725A). Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(600 \cdot 10^{-6} \cdot U + 11 \text{ мВ})$ |
| 7.5 | Калибратор многофункциональный Fluke 5720A с усилителем тока Fluke 5725A. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 2,2 А (до 11 А с усилителем тока Fluke 5725A). Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(80 \cdot 10^{-6} \cdot I + 12 \text{ мкА})$ ($\pm(360 \cdot 10^{-6} \cdot I + 480 \text{ мкА})$). Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 2,2 А (до 11 А с усилителем тока Fluke 5725A). Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(7000 \cdot 10^{-6} \cdot I + 160 \text{ нА})$ ($\pm(3600 \cdot 10^{-6} \cdot I + 750 \text{ нА})$) |
| 7.6 | Калибратор многофункциональный Fluke 5720A. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 100 МОм. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 100 \cdot 10^{-6} \cdot R$ |
| 7.7 | Генератор сигналов произвольной формы 33220A. Формы выходных сигналов: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, импульсная, произвольная. Диапазон частот синусоидального сигнала от 1 мГц до 20 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ |
| 7.8 | Калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,19 нФ до 110 мФ. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,45 \%$ |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Класс точности, погрешность | Тип средства поверки |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Температура окружающего воздуха | от 0 до 55 °С | $\pm 0,3 \text{ °С}$ | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 |
| Относительная влажность воздуха | от 10 до 100 % | $\pm(2-6) \%$ | Психрометр аспирационный М-34-М |
| Атмосферное давление | от 80 до 106 кПа | $\pm 0,2 \text{ кПа}$ | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 |

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, 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 $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питания переменного тока $(220,0 \pm 2,2) \text{ В}$;
- частота $(50,0 \pm 0,5) \text{ Гц}$.

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 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

Метрологические характеристики приборов, подлежащие определению приведены в таблицах 4 – 17.

Таблица 4 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений напряжения постоянного тока

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мВ, В | Температурный коэффициент ¹⁾ , / $^\circ\text{C}$ |
|--|---|--|
| 100 мВ | $\pm(0,0090+0,0065)$ | 0,0005+0,0005 |
| 1 В | $\pm(0,0080+0,0010)$ | 0,0005+0,0001 |
| 10 В | $\pm(0,0075+0,0005)$ | |
| 100 В | $\pm(0,0085+0,0006)$ | |
| 1000 В | $\pm(0,0085+0,0010)$ | |
| Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений | | |

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений напряжения переменного тока

| Предел измерений | Частота | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мВ, В | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|--------------------|----------------------------|---|---|
| от 100 мВ до 750 В | от 3 до 5 Гц включ. | $\pm(1,00+0,03)$ | 0,100+0,003 |
| | св. 5 до 10 Гц включ. | $\pm(0,38+0,03)$ | 0,035+0,003 |
| | св. 10 Гц до 20 кГц включ. | $\pm(0,09+0,03)$ | 0,005+0,003 |
| | св. 20 до 50 кГц включ. | $\pm(0,15+0,05)$ | 0,011+0,005 |
| | св. 50 до 100 кГц включ. | $\pm(0,63+0,08)$ | 0,060+0,008 |
| | св. 100 до 300 кГц включ. | $\pm(4,00+0,50)$ | 0,200+0,020 |

Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений

Таблица 6 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений силы постоянного тока

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мА, А | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|------------------|---|---|
| 100 мкА | $\pm(0,05+0,025)$ | 0,0020+0,0030 |
| 1 мА | $\pm(0,05+0,006)$ | 0,0020+0,0005 |
| 10 мА | $\pm(0,05+0,020)$ | 0,0020+0,0020 |
| 100 мА | $\pm(0,05+0,005)$ | 0,0020+0,0005 |
| 1 А | $\pm(0,10+0,010)$ | 0,0050+0,0010 |
| 3 А | $\pm(0,20+0,020)$ | 0,0050+0,0020 |

Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений

Таблица 7 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений силы переменного тока

| Предел измерений | Частота | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мкА, мА, А | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|----------------------|-------------------------|--|---|
| от 100 мкА до 100 мА | от 3 Гц до 5 кГц включ. | $\pm(0,10+0,04)$ | 0,015+0,006 |
| 1 А | | | |
| 3 А | | $\pm(0,23+0,04)$ | |

Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений

Таблица 8 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , Ом, кОм, МОм | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|------------------|--|---|
| 100 Ом | $\pm(0,014+0,007)$ | 0,0006+0,0005 |
| 1 кОм | $\pm(0,014+0,001)$ | 0,0006+0,0001 |
| 10 кОм | | |
| 100 кОм | | |
| 1 МОм | | |
| 10 МОм | $\pm(0,040+0,001)$ | 0,0030+0,0004 |
| 100 МОм | $\pm(0,800+0,010)$ | 0,1500+0,0002 |

Примечания
¹⁾ – параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений;
 Спецификации даны при условии использования функции «NULL». Без использования функции «NULL» дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом

Таблица 9 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений частоты

| Предел измерений | Частота | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , Гц, кГц | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|----------------------------------|-------------------------|---|---|
| от 100 мВ до 750 В ¹⁾ | от 3 до 9,9(9) Гц | $\pm 0,001 \cdot F$ | $2 \cdot 10^{-6} \cdot F$ |
| | от 10 до 99,9(9) Гц | $\pm 0,0003 \cdot F$ | |
| | от 100 Гц до 0,9(9) кГц | $\pm 0,00012 \cdot F$ | |
| | от 1 до 300 кГц включ. | $\pm 0,00012 \cdot F$ | |

Примечания
¹⁾ – Входное напряжение не менее 100 мВ. При входном напряжении от 10 до 100 мВ погрешность увеличивается в 10 раз;
 F – измеренное значение частоты, Гц, кГц

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерений электрической емкости

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , нФ, мкФ, мФ | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|------------------|---|---|
| 1,0000 нФ | $\pm(0,5+0,5)$ | 0,05+0,05 |
| 10,000 нФ | $\pm(0,4+0,1)$ | 0,05+0,01 |
| 100,00 нФ | | |
| 1,0000 мкФ | | |
| 10,000 мкФ | | |
| 100,00 мкФ | | |

Примечания
¹⁾ – параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений;
 Спецификации даны при условии использования функции «NULL»

Таблица 11 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений напряжения постоянного тока

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мВ, В | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|--|---|---|
| 100 мВ | $\pm(0,0050+0,0035)$ | 0,0005+0,0005 |
| 1 В | $\pm(0,0040+0,0007)$ | 0,0005+0,0001 |
| 10 В | $\pm(0,0035+0,0005)$ | |
| 100 В | $\pm(0,0045+0,0006)$ | |
| 1000 В | $\pm(0,0045+0,0010)$ | |
| Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений | | |

Таблица 12 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений напряжения переменного тока

| Предел измерений | Частота | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мВ, В | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|--|----------------------------|---|---|
| от 100 мВ до 750 В | от 3 до 5 Гц включ. | $\pm(1,00+0,03)$ | 0,100+0,003 |
| | св. 5 до 10 Гц включ. | $\pm(0,35+0,03)$ | 0,035+0,003 |
| | св. 10 Гц до 20 кГц включ. | $\pm(0,06+0,03)$ | 0,005+0,003 |
| | св. 20 до 50 кГц включ. | $\pm(0,12+0,05)$ | 0,011+0,005 |
| | св. 50 до 100 кГц включ. | $\pm(0,60+0,08)$ | 0,060+0,008 |
| | св. 100 до 300 кГц включ. | $\pm(4,00+0,50)$ | 0,200+0,020 |
| Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений | | | |

Таблица 13 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений силы постоянного тока

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мА, А | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|--|---|---|
| 100 мкА | $\pm(0,05+0,025)$ | 0,0020+0,0030 |
| 1 мА | $\pm(0,05+0,006)$ | 0,0020+0,0005 |
| 10 мА | $\pm(0,05+0,020)$ | 0,0020+0,0020 |
| 100 мА | $\pm(0,05+0,005)$ | 0,0020+0,0005 |
| 1 А | $\pm(0,10+0,010)$ | 0,0050+0,0010 |
| 3 А | $\pm(0,20+0,020)$ | 0,0050+0,0020 |
| 10 А | $\pm(0,22+0,010)$ | 0,0050+0,0010 |
| Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений | | |

Таблица 14 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений силы переменного тока

| Предел измерений | Частота | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , мкА, mA, A | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°C |
|--|-------------------------|--|---|
| от 100 мкА до 100 mA | от 3 Гц до 5 кГц включ. | $\pm(0,10+0,04)$ | 0,015+0,006 |
| 1 A | | $\pm(0,23+0,04)$ | |
| 3 A | | $\pm(0,15+0,04)$ | |
| 10 A | | | |
| Примечание – ¹⁾ параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений | | | |

Таблица 15 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , Ом, кОм, МОм | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°C |
|---|--|---|
| 100 Ом | $\pm(0,010+0,004)$ | 0,0006+0,0005 |
| 1 кОм | $\pm(0,010+0,001)$ | 0,0006+0,0001 |
| 10 кОм | | |
| 100 кОм | | |
| 1 МОм | | |
| 10 МОм | $\pm(0,040+0,001)$ | 0,0030+0,0004 |
| 100 МОм | $\pm(0,800+0,010)$ | 0,1500+0,0002 |
| Примечания ¹⁾ – параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений; Спецификации даны при условии использования функции «NULL». Без использования функции «NULL» дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом | | |

Таблица 16 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений частоты

| Предел измерений | Частота | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , Гц, кГц | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°C |
|--|-------------------------|---|---|
| от 100 мВ до 750 В ¹⁾ | от 3 до 9,9(9) Гц | $\pm 0,001 \cdot F$ | 0,001·F |
| | от 10 до 99,9(9) Гц | $\pm 0,0003 \cdot F$ | 0,00035·F |
| | от 100 Гц до 0,9(9) кГц | $\pm 0,0001 \cdot F$ | 0,00015·F |
| | от 1 до 300 кГц включ. | $\pm 0,0001 \cdot F$ | 0,00015·F |
| Примечания ¹⁾ – Входное напряжение не менее 100 мВ. При входном напряжении от 10 до 100 мВ погрешность увеличивается в 10 раз; F – измеренное значение частоты, Гц, кГц | | | |

Таблица 17 – Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерений электрической емкости

| Предел измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ¹⁾ , нФ, мкФ, мФ | Температурный коэффициент ¹⁾ , /°С |
|---|---|---|
| 1,0000 нФ | $\pm(0,5+0,5)$ | 0,05+0,05 |
| 10,000 нФ | $\pm(0,4+0,1)$ | 0,05+0,01 |
| 100,00 нФ | | |
| 1,0000 мкФ | | |
| 10,000 мкФ | | |
| 100,00 мкФ | | |
| <p>Примечания</p> <p>¹⁾ – параметры погрешности выражены в % от измеренного значения + % от предела измерений;</p> <p>Спецификации даны при условии использования функции «NULL»</p> | | |

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

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

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Проведение самодиагностики

Самодиагностику мультиметра проводить в следующем порядке:

1. Нажать в следующей последовательности клавиши [Shift] > [Utility] > Test/Admin > Self-Test.
2. При положительном прохождении процедуры на дисплее отобразится сообщение «Self-Test Passed».
3. Если процедура завершится с ошибкой и на дисплее отобразится сообщение «Self-Test Failed», то прибор бракуется и направляется в ремонт.

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения для моделей 34460А и 34461А проводить в следующем порядке:

4. После включения прибора нажать в следующей последовательности клавиши [Shift] -> [Help] -> [About]
5. Зафиксировать версию встроенного ПО, установленного в приборе, отображаемую на экране. Она должна быть не ниже указанной в таблице 18.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 18 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | 34460A/34461A Digital Multimeter Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.09 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |

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

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

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5720A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 19, 20.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерения напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 21, 22.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В;

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

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

Таблица 19 – Значения для мультиметра 34460A

| Диапазон, В | Напряжение, В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|---------------|--|
| 0,1 | 0,1 | ±15,5 мкВ |
| 0,1 | -0,1 | ±15,5 мкВ |
| 1 | 1 | ±90 мкВ |
| 1 | -1 | ±90 мкВ |
| 10 | 4 | ±350 мкВ |
| 10 | 10 | ±800 мкВ |
| 10 | -10 | ±800 мкВ |
| 100 | 100 | ±9,1 мВ |
| 100 | -100 | ±9,1 мВ |
| 1000 | 1000 | ±95 мВ |
| 1000 | -500 | ±52,5 мВ |

Таблица 20 – Значения для мультиметра 34461A

| Диапазон, В | Напряжение, В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|---------------|--|
| 0,1 | 0,1 | ±8,5 мкВ |

| Диапазон, В | Напряжение, В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|---------------|--|
| 0,1 | -0,1 | ±8,5 мкВ |
| 1 | 1 | ±47 мкВ |
| 1 | -1 | ±47 мкВ |
| 10 | 4 | ±190 мкВ |
| 10 | 10 | ±400 мкВ |
| 10 | -10 | ±400 мкВ |
| 100 | 100 | ±5,1 мВ |
| 100 | -100 | ±5,1 мВ |
| 1000 | 1000 | ±55 мВ |
| 1000 | -500 | ±32,5 мВ |

Таблица 21 – Значения для мультиметра 34460А

| Диапазон, В | Напряжение, В | Частота, кГц | Фильтр, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|---------------|--------------|------------|--|
| 0,1 | 0,1 | 1 | 200 | ±120 мкВ |
| | | 50 | 200 | ±200 мкВ |
| | | 300 | 200 | ±4,5 мВ |
| 1 | 1 | 1 | 200 | ±1,2 мВ |
| | | 50 | 200 | ±2,0 мВ |
| | | 300 | 200 | ±45 мВ |
| 10 | 0,03 | 1 | 200 | ±3 мВ |
| | 1 | 1 | 200 | ±3,9 мВ |
| | 10 | 0,01 | 3 | ±12 мВ |
| | | 0,1 | 20 | ±12 мВ |
| | | 20 | 200 | ±12 мВ |
| | | 50 | 200 | ±20 мВ |
| | | 100 | 200 | ±71 мВ |
| 300 | 200 | ±450 мВ | | |
| 100 | 100 | 1 | 200 | ±120 мВ |
| | | 50 | 200 | ±200 мВ |
| | 70 | 300 | 200 | ±3,3 В |
| 750 | 750 | 1 | 200 | ±900 мВ |
| | 210 | 50 | 200 | ±690 мВ |
| | 70 | 300 | 200 | ±6,6 В |

Таблица 22 – Значения для мультиметра 34461А

| Диапазон, В | Напряжение, В | Частота, кГц | Фильтр, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|---------------|--------------|------------|--|
| 0,1 | 0,1 | 1 | 200 | ±90 мкВ |
| | | 50 | 200 | ±170 мкВ |
| | | 300 | 200 | ±4,5 мВ |
| 1 | 1 | 1 | 200 | ±900 мкВ |
| | | 50 | 200 | ±1,7 мВ |
| | | 300 | 200 | ±45 мВ |
| 10 | 0,03 | 1 | 200 | ±3 мВ |
| | 1 | 1 | 200 | ±3,6 мВ |
| | 10 | 0,01 | 3 | ±9 мВ |
| | | 0,1 | 20 | ±9 мВ |
| | | 20 | 200 | ±9 мВ |

| Диапазон, В | Напряжение, В | Частота, кГц | Фильтр, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|---------------|--------------|------------|--|
| 10 | 10 | 50 | 200 | ±17 мВ |
| | | 100 | 200 | ±68 мВ |
| | | 300 | 200 | ±450 мВ |
| 100 | 100 | 1 | 200 | ±90 мВ |
| | | 50 | 200 | ±170 мВ |
| | 70 | 300 | 200 | ±3,3 В |
| 750 | 750 | 1 | 200 | ±675 мВ |
| | 210 | 50 | 200 | ±627 мВ |
| | 70 | 300 | 200 | ±6,6 В |

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

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

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5720A (при поверке мультиметров 34461A кроме калибратора использовать усилитель тока Fluke 5725A).

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 23, 24.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерения силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 25, 26.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А;

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

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

Таблица 23 – Значения для мультиметра 34460A

| Диапазон, А | Сила тока, А | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение |
|-------------|--------------|--|
| 0,0001 | 0,0001 | ±0,075 мкА |
| 0,001 | 0,001 | ±0,56 мкА |
| 0,01 | 0,01 | ±7 мкА |
| 0,1 | 0,1 | ±55 мкА |
| 1 | 1 | ±1,1 мА |
| 3 | 2 | ±4,6 мА |

Таблица 24 – Значения для мультиметра 34461А

| Диапазон, А | Сила тока, А | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение |
|-------------|--------------|--|
| 0,0001 | 0,0001 | ±0,075 мкА |
| 0,001 | 0,001 | ±0,56 мкА |
| 0,01 | 0,01 | ±7 мкА |
| 0,1 | 0,1 | ±55 мкА |
| 1 | 1 | ±1,1 мА |
| 3 | 2 | ±4,6 мА |
| 10 | 5 | ±12 мА |
| 10 | 10 | ±22 мА |

Таблица 25 – Значения для мультиметра 34460А

| Диапазон, А | Сила тока, А | Частота, кГц | Фильтр, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|--------------|--------------|------------|--|
| 0,0001 | 0,0001 | 1 | 200 | ±0,14 мкА |
| | | 5 | 200 | |
| 0,001 | 0,001 | 1 | 200 | ±1,4 мкА |
| | | 5 | 200 | |
| 0,01 | 0,0001 | 1 | 200 | ±4,1 мкА |
| | 0,001 | 1 | 200 | ±5 мкА |
| | 0,01 | 1 | 200 | ±14 мкА |
| | | 5 | 200 | |
| 0,1 | 0,1 | 0,01 | 3 | ±140 мкА |
| | | 1 | 200 | |
| | | 5 | 200 | |
| 1 | 1 | 1 | 200 | ±1,4 мА |
| | | 5 | 200 | |
| 3 | 2 | 1 | 200 | ±5,8 мА |
| | | 5 | 200 | |

Таблица 26 – Значения для мультиметра 34461А

| Диапазон, А | Сила тока, А | Частота, кГц | Фильтр, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------|--------------|--------------|------------|--|
| 0,0001 | 0,0001 | 1 | 200 | ±0,14 мкА |
| | | 5 | 200 | |
| 0,001 | 0,001 | 1 | 200 | ±1,4 мкА |
| | | 5 | 200 | |
| 0,01 | 0,0001 | 1 | 200 | ±4,1 мкА |
| | 0,001 | 1 | 200 | ±5 мкА |
| | 0,01 | 1 | 200 | ±14 мкА |
| | | 5 | 200 | |
| 0,1 | 0,1 | 0,01 | 3 | ±140 мкА |
| | | 1 | 200 | |
| | | 5 | 200 | |
| 1 | 1 | 1 | 200 | ±1,4 мА |
| | | 5 | 200 | |
| 3 | 2 | 1 | 200 | ±5,8 мА |
| | | 5 | 200 | |
| 10 | 10 | 5 | 200 | ±19 мА |

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрического сопротивления использовать калибратор многофункциональный Fluke 5720A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрического сопротивления.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 27, 28.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (3)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания калибратора, Ом;

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

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

Таблица 27 – Значения для мультиметра 34460A

| Диапазон | Сопротивление | Схема измерений | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|----------|---------------|-----------------|--|
| 100 Ом | 100 Ом | 4-х проводная | ±21 мОм |
| 1 кОм | 1 кОм | 4-х проводная | ±150 мОм |
| 10 кОм | 10 кОм | 4-х проводная | ±1,5 Ом |
| 100 кОм | 100 кОм | 4-х проводная | ±15 Ом |
| 1 МОм | 1 МОм | 4-х проводная | ±150 Ом |
| 10 МОм | 10 МОм | 4-х проводная | ±4,1 кОм |
| 100 МОм | 100 МОм | 2-х проводная | ±810 кОм |

Таблица 28 – Значения для мультиметра 34461A

| Диапазон | Сопротивление | Схема измерений | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|----------|---------------|-----------------|--|
| 100 Ом | 100 Ом | 4-х проводная | ±14 мОм |
| 1 кОм | 1 кОм | 4-х проводная | ±110 мОм |
| 10 кОм | 10 кОм | 4-х проводная | ±1,1 Ом |
| 100 кОм | 100 кОм | 4-х проводная | ±11 Ом |
| 1 МОм | 1 МОм | 4-х проводная | ±110 Ом |
| 10 МОм | 10 МОм | 4-х проводная | ±4,1 кОм |
| 100 МОм | 100 МОм | 2-х проводная | ±810 кОм |

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты проводить методом прямых измерений поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – генератором сигналов.

В качестве эталонной меры частоты напряжения переменного тока использовать генератор сигналов произвольной формы 33220A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора генератор.

2. Перевести генератор в режим воспроизведения синусоидального напряжения.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения частоты.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 29, 30.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta F = F_x - F_0 \quad (4)$$

где: F_x – показания поверяемого прибора, Гц;
 F_0 – показания генератора, Гц;
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 29 – Значения для мультиметра 34460А

| Диапазон, В | Напряжение, В | Частота, кГц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|----------------|------------------|-----------------|---|
| 0,1 | 0,01 | 300 | ±360 Гц |
| 1 | 0,1 | 0,01 | ±3 мГц |

Таблица 30 – Значения для мультиметра 34461А

| Диапазон, В | Напряжение, В | Частота, кГц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|----------------|------------------|-----------------|---|
| 0,1 | 0,01 | 300 | ±300 Гц |
| 1 | 0,1 | 0,01 | ±3 мГц |

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости проводить методом прямых измерений поверяемым прибором емкости, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрической емкости использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520А.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор в соответствии с рисунком 1.

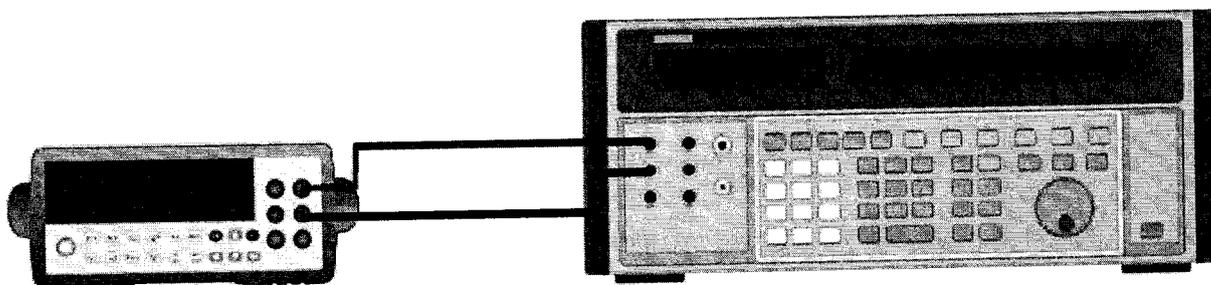


Рисунок 1

2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 31.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta C = C_x - C_0 \quad (5)$$

где: S_x – показания поверяемого прибора, Ф;
 S_0 – показания калибратора, Ф;
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 31

| Предел измерений | Емкость | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|------------------|------------|--|
| 1,0000 нФ | 1,0000 нФ | $\pm 0,01$ нФ |
| 10,000 нФ | 10,000 нФ | $\pm 0,05$ нФ |
| 100,00 нФ | 100,00 нФ | $\pm 0,5$ нФ |
| 1,0000 мкФ | 1,0000 мкФ | $\pm 0,005$ мкФ |
| 10,000 мкФ | 10,000 мкФ | $\pm 0,05$ мкФ |
| 100,00 мкФ | 100,00 мкФ | $\pm 0,5$ мкФ |

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 прибора наносится знак поверки в виде наклейки, в паспорте производится запись о годности к применению 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, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Е.В. Громочкова

А.Ю. Терещенко