



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



А. В. Копытов

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

## Осциллографы-мультиметры VA-OS

Методика поверки

РВНЕ.0046-2024 МП

г. Москва  
2025 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы-мультиметры VA-OS (далее также – осциллографы-мультиметры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Ви энд Эй Инструмент Рус» (ООО «Ви энд Эй Инструмент Рус») на производственной площадке BEI CHENG (HONG KONG) TECHNOLOGY CO., LIMITED, Китай Адрес: RM4, 16/F, HO KING COMM CTR, 2-16 FAYUEN ST, MONGKOK KOWLOON HONG KONG, CHINA, и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке осциллографов-мультиметров, по подтверждению соответствия осциллографов-мультиметров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке осциллографов-мультиметров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа осциллографов-мультиметров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого осциллографа-мультиметра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых осциллографов-мультиметров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 182-2010 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

- ГЭТ 1-2022 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- ГЭТ 13-2023 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

- ГЭТ 89-2008 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

- ГЭТ 4-91 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

- ГЭТ 88-2014 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 1000 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

- ГЭТ 14-2014 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

- ГЭТ 25-79 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электрической емкости ГОСТ 8.371-80.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямой метод измерений для величин импульсного напряжения, величин времени и частоты, величин электрического сопротивления, величин электрической емкости; метод непосредственного сличения для величин постоянного электрического напряжения, величин силы постоянного

тока; прямой метод измерений, метод непосредственного сличения и для величин силы переменного электрического тока.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки                                                                                                            | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                                                        | да                                             | да                    | 7                                                                                              |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                  | да                                             | да                    | 8                                                                                              |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                                     | да                                             | да                    | 9                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да                                             | да                    | 10                                                                                             |
| Определение времени нарастания переходной характеристики                                                                                 | да                                             | да                    | 10.2                                                                                           |
| Определение относительной погрешности коэффициента развертки                                                                             | да                                             | да                    | 10.3                                                                                           |
| Определение относительной погрешности измерений импульсного напряжения на опорной частоте 1 кГц при автокалибровке нуля                  | да                                             | да                    | 10.4                                                                                           |
| Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока                                                                            | да                                             | да                    | 10.5                                                                                           |
| Определение погрешности измерений напряжения переменного тока                                                                            | да                                             | да                    | 10.6                                                                                           |
| Определение погрешности измерений силы постоянного тока                                                                                  | да                                             | да                    | 10.7                                                                                           |
| Определение погрешности измерений силы переменного тока                                                                                  | да                                             | да                    | 10.8                                                                                           |

| Наименование операции поверки                                    | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Определение погрешности измерений сопротивления постоянному току | да                                             | да                    | 10.9                                                                                           |
| Определение погрешности измерений электрической емкости          | да                                             | да                    | 10.10                                                                                          |
| Оформление результатов поверки                                   | да                                             | да                    | 11                                                                                             |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +18 до +25 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 75 %.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию (далее также – ЭД) на поверяемые осциллографы-мультиметры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                      | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                 | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 1$ °С;<br>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 3$ % | Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13. |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>р. 10 Определение метрологических характеристик</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 1520 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В;<br/> Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно Приказу № 2360 в диапазоне периода от 0,450 нс до 50 с;<br/> Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 3463;<br/> Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1520 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В;<br/> Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1706 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 750 В при частоте от 40 до 1000 Гц;<br/> Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 2091 в диапазоне воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 10 А;<br/> Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 668 в диапазоне воспроизведений силы переменного тока от 0 до 10 А при частоте от 40 до 1000 Гц;<br/> Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0 до 100 МОм;<br/> Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно ГОСТ 8.371-80 в диапазоне воспроизведений электрической емкости от 0 до 2 мФ</p> | <p>Калибратор осциллографов 9500В с активной головкой 9530 (далее также – калибратор 9500В), рег. № 30374-13,<br/> Калибратор многофункциональный Fluke 5502A (далее также – калибратор 5502А), рег. № 55804-13 и/или калибратор универсальный 9100Е, рег. № 25985-03</p> |
| <p>Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые осциллографы-мультиметры и применяемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Осциллограф-мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид осциллографа-мультиметра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите осциллографа-мультиметра от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются и осциллограф-мультиметр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, осциллограф-мультиметр к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый осциллограф-мультиметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать осциллограф-мультиметр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### **8.2 Опробование**

Опробование осциллографа-мультиметра проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить осциллограф-мультиметр в соответствии с ЭД.
- 2) Убедиться, что при подаче питания включился дисплей и все кнопки управления функционируют в соответствии с ЭД.
- 3) Проверить реакцию на подачу входного сигнала (например, синусоидального сигнала на частоте 1 кГц) по показаниям осциллографа-мультиметра.

Осциллограф-мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждена работоспособность дисплея и кнопок управления, отображается входной сигнал на дисплее осциллографа-мультиметра.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Проверку программного обеспечения (далее также – ПО) проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить осциллограф-мультиметр к сетевому питанию в соответствии с ЭД.
  - 2) Последовательно нажать кнопки: **System** → Система → СистИнфо и считать с дисплея номер версии ПО;
  - 3) Сравнить номер версии ПО с данными, указанными в описании типа.
- Осциллограф-мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если ПО соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

1) Относительная погрешность измерений, в единицах величин измеряемой физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_x = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – значение физической величины, измеренное осциллографом-мультиметром, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$  – значение физической величины, воспроизведенное эталоном, в единицах величин измеряемой физической величины.

### 10.2 Определение времени нарастания переходной характеристики

Определение времени нарастания переходной характеристики проводить при помощи калибратора осциллографов 9500В в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

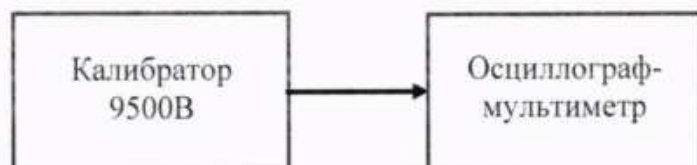


Рисунок 1 – Схема подключения для определения метрологических характеристик

- 2) Соединить выход активной головки (выносного формирователя импульсов) калибратора 9500В со входом канала СН1 осциллографа-мультиметра.
- 3) Установить на калибраторе 9500В режим формирования сигнала с малым временем нарастания 500 пс, импеданс 1 МОм, размах импульсного сигнала 600 мВ.
- 4) Выполнить следующие установки на осциллографе-мультиметре:  
 Включить канал СН1  
**Пробник** → 1:1  
**Коэффициент отклонения (КО)** → 100 мВ/дел  
**Меню HOR** → Временные настройки:  
**Коэффициент развертки** → 2 нс/дел
- 5) Включить выходной сигнал калибратора 9500В.
- 6) Выполнить следующие установки на осциллографе-мультиметре:  
**Measure Range** → Cursor → Type → Time  
 Установить курсор А на уровне 10 % от общего размаха отображаемого сигнала, также установить курсор В на уровне 90 % амплитуды согласно рисунку 2.

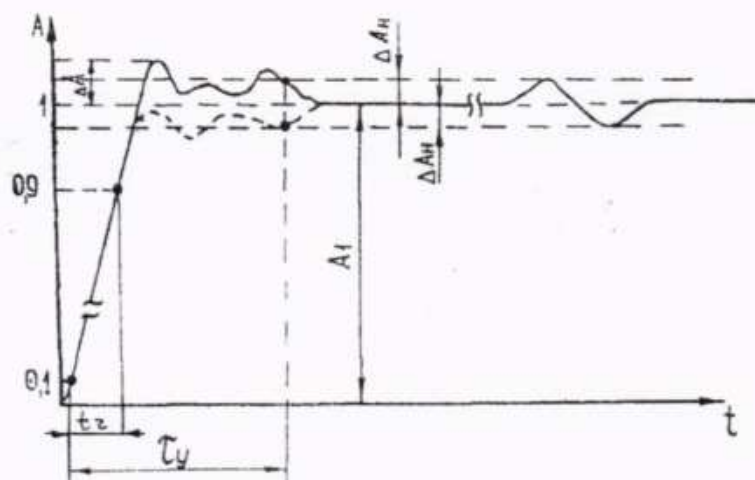


Рисунок 2 – Переходная характеристика

7) Зафиксировать результат измерений времени нарастания переходной характеристики в таблице 3.

Таблица 3 – Определение времени нарастания переходной характеристики

| Модификация | Измеренные значения времени нарастания переходной характеристики, нс | Допускаемые значения времени нарастания переходной характеристики, нс, не более |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| VA-OS2040   |                                                                      | 10,0                                                                            |
| VA-OS2070   |                                                                      | 7,5                                                                             |
| VA-OS2102   |                                                                      | 3,5                                                                             |
| VA-OS2202   |                                                                      | 1,7                                                                             |

8) Повторить пп. с 2) по 7) для канала CH2 осциллографа-мультиметра, выключив канал CH1.

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения времени нарастания переходной характеристики не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

### 10.3 Определение относительной погрешности коэффициента развертки

Определение относительной погрешности коэффициента развертки проводить при помощи калибратора 9500В в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.
- 2) Соединить выход активной головки (выносного формирователя импульсов) калибратора 9500В со входом канала CH1 осциллографа-мультиметра.
- 3) Подать с калибратора 9500В синусоидальный сигнал частотой 10 МГц и амплитудой 100 мВ.
- 4) Нажать на осциллографе-мультиметре кнопку **AUTO** и, изменяя уровень сигнала на калибраторе 9500В, установить размах изображения равный шести делениям шкалы дисплея.

5) Выполнить следующие установки на осциллографе-мультиметре:

**Коэффициент развертки** → 5 мс/дел (для модификации VA-OS2070 коэффициент развертки 50 мс/дел)

Нажать кнопку Run/Stop

**Меню** → Измерения → Freq

6) Зафиксировать результат измерений коэффициента развертки в таблице 4.

Таблица 4 – Определение относительной погрешности измерений коэффициента развертки

| Модификация | Установленный коэффициент развертки | Измеренные значения коэффициента развертки, Гц | Допускаемые значения коэффициента развертки, Гц |
|-------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| VA-OS2040   | 5                                   |                                                | 250                                             |
| VA-OS2070   | 50                                  |                                                |                                                 |
| VA-OS2102   | 5                                   |                                                |                                                 |
| VA-OS2202   | 5                                   |                                                |                                                 |

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешности коэффициента развертки не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

10.4 Определение относительной погрешности измерений импульсного напряжения на частоте 1 кГц при автокалибровке нуля

Определение относительной погрешности измерений импульсного напряжения на частоте 1 кГц при автокалибровке проводить при помощи калибратора 9500В в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

2) Соединить выход активной головки (выносного формирователя импульсов) калибратора 9500В со входом канала CH1 осциллографа-мультиметра. Установить на калибраторе 9500В выходной импеданс 1 МОм и выбрать режим воспроизведения симметричного (относительного нуля) импульсного сигнала с частотой 1 кГц.

3) Установить коэффициент отклонения в соответствии с таблицей 5 и активировать выходной сигнал калибратора 9500В.

Таблица 5 – Определение относительной погрешности измерений импульсного напряжения на опорной частоте 1 кГц при автокалибровке нуля

| Установленный коэффициент отклонения | Значения импульсного напряжения, установленное на эталоне | Значение импульсного напряжения, измеренное осциллографом-мультиметром, $A_{изм}$ | Полученное значение допускаемой относительной погрешности, % | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 10 мВ/дел                            | 60 мВ                                                     |                                                                                   |                                                              | ±6                                               |
| 20 мВ/дел                            | 120 мВ                                                    |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 50 мВ/дел                            | 300 мВ                                                    |                                                                                   |                                                              |                                                  |

| Установленный коэффициент отклонения | Значения импульсного напряжения, установленное на эталоне | Значение импульсного напряжения, измеренное осциллографом-мультиметром, $A_{изм}$ | Полученное значение допускаемой относительной погрешности, % | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 0,1 В/дел                            | 600 мВ                                                    |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 0,2 В/дел                            | 1,2 В                                                     |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 0,5 В/дел                            | 3,0 В                                                     |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 1 В/дел                              | 5 В                                                       |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 2 В/дел                              | 12 В                                                      |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 5 В/дел                              | 30 В                                                      |                                                                                   |                                                              |                                                  |
| 10 В/дел                             | 60 В                                                      |                                                                                   |                                                              |                                                  |

4) Выполнить следующие установки на осциллографе-мультиметре:

**Меню** → Триггеры → По нарастанию → Меню → Триггеры → По нарастанию → установить ручкой Trigger синхронизацию по уровню 50 % размаха отображаемого сигнала

**Measure Range** → Measure → Measure ON → Source CH1 → Add Del → Pk-Pk

5) Зафиксировать результат измерений импульсного напряжения осциллографом-мультиметром, отображаемый как  $A_{изм}$ , в таблице 5.

6) Рассчитать значение относительной погрешности измерений относительной погрешности измерений импульсного напряжения на опорной частоте 1 кГц при автокалибровке нуля по формуле (1).

7) Повторить пп. с 2) по 6) для остальных коэффициентов отклонения согласно таблице 5.

8) Повторить пп. с 2) по 7) для канала CH2, выключив канал CH1.

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений импульсного напряжения на частоте 1 кГц при автокалибровке не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.4 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.4 признают отрицательными.

10.5 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора 5502А.

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 3.

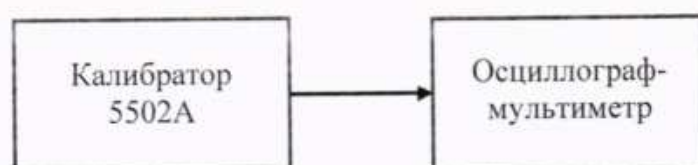


Рисунок 3 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока

2) Выходы калибратора 5502А соединить со входами осциллографа-мультиметра с в соответствии с ЭД.

3) Установить на осциллографе-мультиметре режим мультиметра и выбрать режим измерения напряжения постоянного тока:

**Mode** → DCV

4) Воспроизвести с помощью калибратора 5502А три значения поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри каждого предела измерений напряжения постоянного тока осциллографа-мультиметра, включая близкие значения к пределам измерений. Допускается устанавливать значения напряжения постоянного тока с отклонением  $\pm 10\%$  от предела измерений, но не выходя за предел измерений осциллографа-мультиметра.

5) Рассчитать значение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (1).

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.5 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.5 признают отрицательными.

#### 10.6 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора 5502А.

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 3.

2) Выходы калибратора 5502А соединить со входами осциллографа-мультиметра с в соответствии с ЭД.

3) Установить на осциллографе-мультиметре режим мультиметра и выбрать режим измерения напряжения переменного тока:

**Mode** → ACV

4) Воспроизвести с помощью калибратора 5502А три значения поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри каждого предела измерений напряжения переменного тока осциллографа-мультиметра, включая близкие значения к пределам измерений. Допускается устанавливать значения напряжения переменного тока с отклонением  $\pm 10\%$  от предела измерений, но не выходя за предел измерений осциллографа-мультиметра. Напряжение переменного тока воспроизводить на частотах 50, 500, 1000 Гц.

5) Рассчитать значение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (1).

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.6 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.6 признают отрицательными.

#### 10.7 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока проводить при помощи калибратора 5502А.

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 3.
- 2) Выходы калибратора 5502А соединить со входами осциллографа-мультиметра с в соответствии с ЭД.
- 3) Установить на осциллографе-мультиметре режим мультиметра и выбрать режим измерения постоянного тока:

**Mode** → DCA

4) Воспроизвести с помощью калибратора 5502А три значения поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри каждого предела измерений силы постоянного тока осциллографа-мультиметра, включая близкие значения к пределам измерений. Допускается устанавливать значения силы постоянного тока с отклонением  $\pm 10\%$  от предела измерений, но не выходя за предел измерений осциллографа-мультиметра.

5) Рассчитать значение относительной погрешности измерений силы постоянного тока по формуле (1).

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.7, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.7 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.7), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.7 признают отрицательными.

#### 10.8 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока

Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи калибратора 5502А.

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 3.
- 2) Выходы калибратора 5502А соединить со входами осциллографа-мультиметра с в соответствии с ЭД.
- 3) Установить на осциллографе-мультиметре режим мультиметра и выбрать режим измерения переменного тока:

**Mode** → ACA

4) Воспроизвести с помощью калибратора 5502А три значения поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри каждого предела измерений силы переменного тока осциллографа-мультиметра, включая близкие значения к пределам измерений. Допускается устанавливать значения силы переменного тока с отклонением  $\pm 10\%$  от предела измерений, но не выходя за предел измерений осциллографа-мультиметра силу переменного тока воспроизводить на частотах 50, 500, 1000 Гц.

5) Рассчитать значение относительной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (1).

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.8, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений силы переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.8 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.8), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.8 признают отрицательными.

10.9 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току

Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току проводить при помощи калибратора 5502А.

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 3.
- 2) Выходы калибратора 5502А соединить со входами осциллографа-мультиметра с в соответствии с ЭД.
- 3) Установить на осциллографе-мультиметре режим мультиметра и выбрать режим измерения сопротивления постоянному току.
- 4) Воспроизвести с помощью калибратора 5502А три значения поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри каждого предела измерений электрического сопротивления постоянному току осциллографа-мультиметра, включая близкие значения к пределам измерений. Допускается устанавливать значения электрического сопротивления постоянному току с отклонением  $\pm 10\%$  от предела измерений, но не выходя за предел измерений осциллографа-мультиметра.
- 5) Рассчитать значение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току по формуле (1).

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.9, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений сопротивления постоянному току не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.9 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.9), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.9 признают отрицательными.

10.10 Определение относительной погрешности измерений электрической емкости

Определение относительной погрешности измерений электрической емкости проводить при помощи калибратора 5502А.

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 3.
- 2) Выходы калибратора 5502А соединить со входами осциллографа-мультиметра с в соответствии с ЭД.
- 3) Установить на осциллографе-мультиметре режим мультиметра и выбрать режим измерения электрической емкости:
- 4) Воспроизвести с помощью калибратора 5502А три значения поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри каждого предела измерений электрической емкости осциллографа-мультиметра, включая близкие значения к пределам измерений. Допускается устанавливать значения электрической емкости с отклонением  $\pm 10\%$  от предела измерений, но не выходя за предел измерений осциллографа-мультиметра.
- 5) Рассчитать значение относительной погрешности измерений электрической емкости по формуле (1).

Осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.10, установленным при утверждении типа, если полученные значения измерений электрической емкости не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.10 (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.10), поверку осциллографа-мультиметра прекращают, результаты поверки по п. 10.10 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия осциллографа-мультиметра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик осциллографов-мультиметров требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.10 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик осциллографов требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.10 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии осциллографа-мультиметра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

## **11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

11.1 Результаты поверки осциллографа-мультиметра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 По заявлению владельца осциллографа-мультиметра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда осциллограф-мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на осциллограф-мультиметр знака поверки, и (или) внесением в паспорт осциллографа-мультиметра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца осциллографа-мультиметра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда осциллограф-мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.4 Протоколы поверки осциллографов-мультиметров оформляются в произвольной форме.

## Приложение А

(обязательное)

### Метрологические характеристики осциллографов-мультиметров VA-OS

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                        | Значение                                   |                           |                                               |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                                    | VA-OS2040                                  | VA-OS2070                 | VA-OS2102                                     | VA-OS2202                 |
| Входное сопротивление, Ом                                                                                                          | 1·10 <sup>6</sup>                          | 1·10 <sup>6</sup>         | 1·10 <sup>6</sup>                             | 1·10 <sup>6</sup>         |
| Полоса пропускания, Гц                                                                                                             | от 0 до 4·10 <sup>7</sup>                  | от 0 до 7·10 <sup>7</sup> | от 0 до 1·10 <sup>8</sup>                     | от 0 до 2·10 <sup>8</sup> |
| Время нарастания переходной характеристики, нс, не более                                                                           | 10                                         | 7,5                       | 3,5                                           | 1,7                       |
| Диапазон установки значений коэффициента развертки КР, с/дел                                                                       | от 1·10 <sup>-9</sup> до 1·10 <sup>3</sup> |                           |                                               |                           |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов, %                                                    | ±0,0025                                    |                           |                                               |                           |
| Диапазон значений коэффициента отклонения (КО), В/дел                                                                              | от 1·10 <sup>-2</sup> до 10                |                           |                                               |                           |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений импульсного напряжения на опорной частоте 1 кГц при автокалибровке нуля, % | ±6                                         |                           |                                               |                           |
| Режим мультиметра                                                                                                                  |                                            |                           |                                               |                           |
| Измерение напряжения постоянного тока                                                                                              |                                            |                           |                                               |                           |
| Верхний предел измерений                                                                                                           | Значение единицы младшего разряда          |                           | Пределы допускаемой относительной погрешности |                           |
| 200,00 мВ                                                                                                                          | 0,01 мВ                                    |                           | ±0,3 %                                        |                           |
| 2,0000 В                                                                                                                           | 0,1 мВ                                     |                           |                                               |                           |
| 20,000 В                                                                                                                           | 1 мВ                                       |                           |                                               |                           |
| 200,00 В                                                                                                                           | 0,01 В                                     |                           |                                               |                           |
| 1000,0 В                                                                                                                           | 0,1 В                                      |                           |                                               |                           |
| Измерение напряжения переменного тока                                                                                              |                                            |                           | от 40 до 1000 Гц                              |                           |
| Верхний предел измерений                                                                                                           | Значение единицы младшего разряда          |                           | Пределы допускаемой относительной погрешности |                           |
| 200,00 мВ                                                                                                                          | 0,01 мВ                                    |                           | ±0,8 %                                        |                           |
| 2,0000 В                                                                                                                           | 0,1 мВ                                     |                           |                                               |                           |
| 20,000 В                                                                                                                           | 1 мВ                                       |                           |                                               |                           |
| 200,00 В                                                                                                                           | 0,01 В                                     |                           |                                               |                           |
| 750,0 В                                                                                                                            | 0,1 В                                      |                           | ±1 %                                          |                           |
| Измерение силы постоянного тока                                                                                                    |                                            |                           |                                               |                           |
| Верхний предел измерений                                                                                                           | Значение единицы младшего разряда          |                           | Пределы допускаемой относительной погрешности |                           |
| 200,00 мА                                                                                                                          | 10 мкА                                     |                           | ±1 %                                          |                           |
| 10,000 А                                                                                                                           | 1 мА                                       |                           | ±2,5 %                                        |                           |
| Измерение силы переменного тока                                                                                                    |                                            |                           |                                               |                           |
| 200,00 мА                                                                                                                          | 10 мкА                                     |                           | ±1 %                                          |                           |
| 10,000 А                                                                                                                           | 1 мА                                       |                           | ±2,8 %                                        |                           |

| Наименование характеристики                             | Значение                          |           |                                               |           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|
|                                                         | VA-OS2040                         | VA-OS2070 | VA-OS2102                                     | VA-OS2202 |
| Измерение электрического сопротивления постоянного тока |                                   |           |                                               |           |
| Верхний предел измерений                                | Значение единицы младшего разряда |           | Пределы допускаемой относительной погрешности |           |
| 200,00 Ом                                               | 0,01 Ом                           |           | ±0,8 %                                        |           |
| 2,0000 кОм                                              | 0,1 Ом                            |           |                                               |           |
| 20,000 кОм                                              | 1 Ом                              |           |                                               |           |
| 200,00 кОм                                              | 10 Ом                             |           |                                               |           |
| 2,0000 МОм                                              | 0,1 кОм                           |           |                                               |           |
| 20,000 МОм                                              | 1 кОм                             |           | ±1 %                                          |           |
| 100,00 МОм                                              | 0,1 МОм                           |           | ±5 %                                          |           |
| Измерение электрической емкости                         |                                   |           |                                               |           |
| Верхний предел измерений                                | Значение единицы младшего разряда |           | Пределы допускаемой относительной погрешности |           |
| 20,000 нФ                                               | 1 пФ                              |           | ±3 %                                          |           |
| 200,00 нФ                                               | 10 пФ                             |           |                                               |           |
| 2,0000 мкФ                                              | 0,1 нФ                            |           |                                               |           |
| 20,000 мкФ                                              | 1 нФ                              |           |                                               |           |
| 200,00 мкФ                                              | 10 нФ                             |           |                                               |           |
| 2,0000 мФ                                               | 0,1 мкФ                           |           |                                               |           |