

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ
И ИСПЫТАНИЙ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «Ростовский ЦСМ»)



«СОГЛАСОВАНО»
Первый заместитель
Генерального директора
ФБУ «Ростовский ЦСМ»
_____ В.А. Романов
«24» июля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Вольтметры селективные «Звезда В»

Методика поверки

МП 346-2026

г. Ростов-на-Дону

2026 г.

1. Общие положения

Настоящий документ распространяется на Вольтметры селективные «Звезда В» (далее – вольтметры), выпускаемые по технической документации производства ООО НПП «Датчик», г. Ростов-на-Дону и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки. Вольтметры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется прямой метод измерений в соответствии с «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», утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706.

Поверяемое средство измерений прослеживается к ГЭТ 89-2008 Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \cdot 10^7$ Гц в соответствии с 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», утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706.

Документом предусматривается возможность проведения поверки меньшего количества измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием объема выполненной поверки. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот измеряемого напряжения переменного тока, кГц	от 0,01 до до 500
Предел допускаемой относительной погрешности установки частоты вольтметра, %, не более	± 10
Диапазон измеряемого среднеквадратичного значения напряжения переменного тока, В	от 0,001 до 10
Верхние пределы диапазонов измерений напряжения переменного тока (переключаемый или автовыбор), В	0,005; 0,1; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока синусоидального сигнала, В	$\pm(0,01 U_x + 0,008 U_{пр})^{1)}$
Ширина полосы пропускания по уровню минус 3 дБ, Гц, не более (при включенном фильтре «1 Гц» и «10 Гц» соответственно)	1; 10
Уровень внутренних помех, мкВ, не более	50

1) U_x – измеряемое значение напряжения, В,
 $U_{пр}$ – значение верхнего предела диапазона измерений, В

2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта документа по поверке	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока синусоидального сигнала	10.1	Да	Да
Определение относительной погрешности установки частоты вольтметра	10.2	Да	Да
Определение ширины полосы пропускания	10.3	Да	Да
Проверка уровня внутренних помех	10.4	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.5	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +18 до +28;
- относительная влажность воздуха при температуре + 28 °С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- напряжение питающей сети постоянного тока, В от 4,45 до 5,25.

3.2 При подготовке к поверке, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

3.3 Перед проведением поверки должно быть проверено наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений и действующих аттестатов для эталонов.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на вольтметры селективные «Звезда В».

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки необходимо применять средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерения температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 °С до +28 °С и абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средства измерения относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % и абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,5$ кПа. Средства измерения интервалов времени в диапазоне измерения от 0 до 300 минут и абсолютной погрешностью измерений $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с.	Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д, (рег. № 46434-11) Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-20)

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1; 10.2; 10.3; 10.4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон не ниже 3 разряда единицы электрического напряжения в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 в диапазоне значений переменного напряжения от 1 мВ до 10 В в диапазоне значений частот от 10 Гц до 500 кГц с погрешностью не более $\pm 0,9$ % Средства измерения температуры окружающей среды в диапазоне измерений от $+18$ °С до $+28$ °С и абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средства измерения относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % и абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,5$ кПа. Средства измерения интервалов времени в диапазоне измерения от 0 до 300 минут и абсолютной погрешностью измерений $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с.	Калибратор универсальный Н4-17 (рег. № 46628-11) Термогигрометр ИВА-6Н- КП-Д, (рег. № 46434-11) Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-20)
Вспомогательное оборудование		
п. 10.4 Проверка уровня внутренних помех	Коаксиальный короткозамыкатель	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую систему и на средства поверки.

К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7. Внешний осмотр средства измерений.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности вольтметров эксплуатационной документации;
- наличие маркировки (наименование и условной обозначение типа, наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, дата изготовления, знак утверждения типа);
- отсутствие механических повреждений или коррозии на поверхности изделия, влияющих на работоспособность;
- наличие пломб (наклеек) в соответствии с описанием типа;
- целостность изоляции питающих и соединительных кабелей.

Результаты поверки считать положительными, если при внешнем осмотре установлено полное соответствие внешнего вида и комплектности описанию типа и руководству по эксплуатации.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.

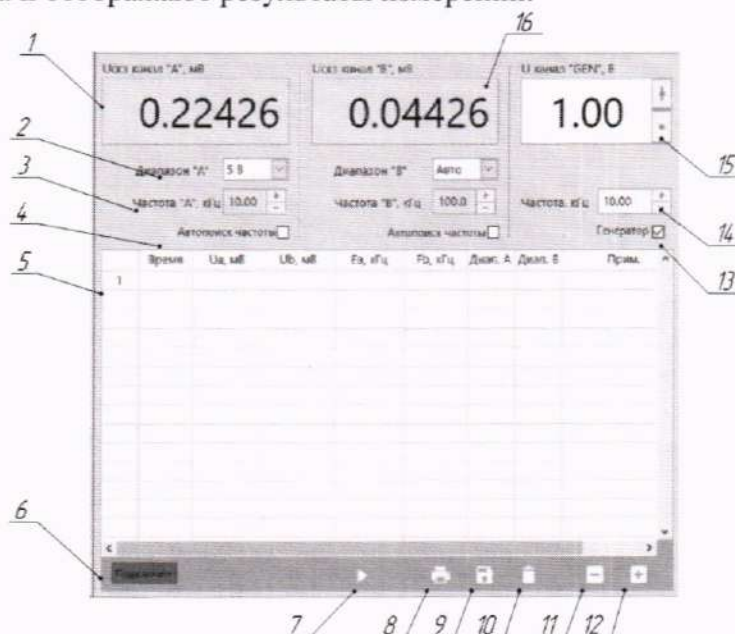
8.1 Перед проведением поверки необходимо убедиться в наличии всех необходимых в соответствии с таблицей 3 средств поверки. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены.

8.2 Перед началом проведения поверки вольтметр, выдерживают в условиях, указанных в п.3.1, не менее двух часов.

8.3 Для проведения опробования вольтметров необходимо выполнить следующие действия:

Подключить шнуры питания сетевые (сетевого адаптера ПК) к розеткам электрической сети напряжением 220 В, частотой 50 Гц, оборудованным защитным заземлением. Включить питание ПК. Дождаться завершения загрузки его операционной системы до появления на экране монитора рабочего стола.

Двойным щелчком мыши по иконке «voltmetr.exe» запустить рабочую программу. На экране ПК откроется главное рабочее окно, рисунок 1, элементы которого обеспечивают управление режимами вольтметра и отображают результаты измерений.



- 1 – Измеренное среднеквадратичное значение напряжение переменного тока на входе «А»;
- 2 – Верхнее значение диапазона измерения входа «А»;
- 3 – Частота измеряемого напряжения на входе «А»;
- 4 – Включение автопоиска частоты;
- 5 – Таблица с результатами измерения;
- 6 – Индикатор подключения к вольтметру;
- 7 – Запуск однократного измерения (дублируется нажатием клавиши «F2» на клавиатуре);
- 8 – Печать таблицы с результатами измерения;
- 9 – Сохранение результатов измерения на ПК;
- 10 – Удаление всех результатов измерения;
- 11 – Удаление последней строчки из таблицы с результатами измерения;
- 12 – Добавление измерения в таблицу (дублируется нажатием клавиши «F5» на клавиатуре);
- 13 – Включение генератора;
- 14 – Частота гармонического сигнала генератора;
- 15 – Среднеквадратичное значение выходного напряжения гармонического сигнала генератора (на 50 Ом нагрузке);
- 16 – Измеренное среднеквадратичное значение напряжение переменного тока на входе «В».

Рисунок 1 – Вид внешний главного окна.

Проверить исходные состояния органов контроля и управления в главном рабочем окне:

– индикатор «Подключение» - свечение зеленым цветом;

Прогреть вольтметр в течении 15 минут.

Вольтметры считаются подготовленными к поверке и опробованными, если ПО выдало сообщение об успешности подключения.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений.

Для проверки соответствия метрологически значимой части ПО необходимо сверить ее идентификационные данные ПО. Для этого необходимо открыть главное меню программы. В окне отобразится информация о наименовании и версии программы.

Результат проверки считается положительным, если версия ПО не ниже, указанной в описании типа на утвержденное средство измерений.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока синусоидального сигнала.

Поверку проводят методом прямых измерений напряжения, воспроизводимого установкой для поверки вольтметров (калибратором), по схеме, приведенной на рисунке 2.

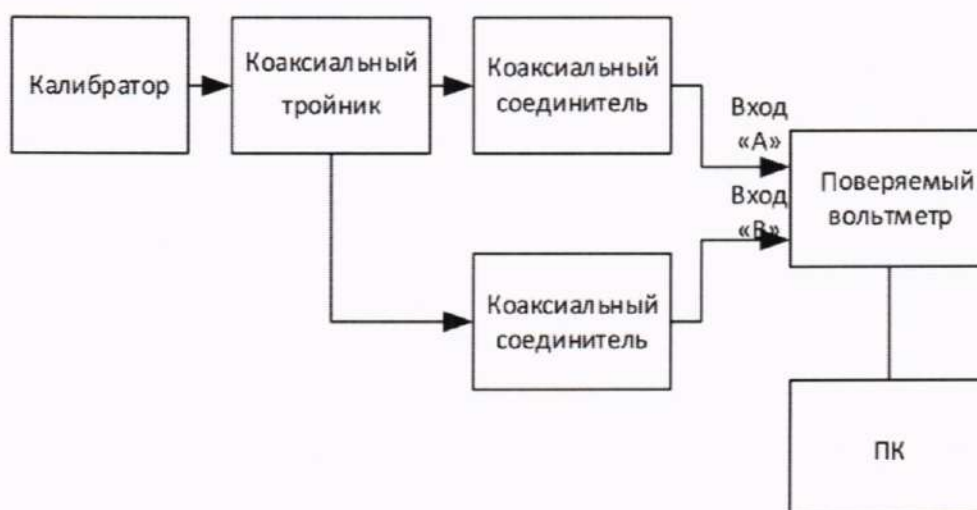


Рисунок 2 – Схема метода прямых измерений

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

10.1.2. Подать электропитание на все используемые устройства, а также в соответствии с их руководствами по эксплуатации и выдержать в течение не менее 10 мин.

10.1.3 Запустить на ПК ПО вольтметра, предназначенное для отображения оператору СКЗ напряжения, измеряемого вольтметром.

10.1.4 Установить в окне ПО вольтметра следующие параметры:

- ширина полосы пропускания: «1 Гц»;
- диапазон измеряемого СКЗ: «10 В»;
- автопоиск частоты: «Выключен»;
- частота: равная нижней частоте $f_{\text{ниж}}$ (10 Гц) диапазона частот, измеряемого среднеквадратичного значения напряжения.

10.1.5 Задать на калибраторе следующие параметры:

- тип воспроизводимого сигнала: синусоидальный;
- частота воспроизводимого сигнала: в соответствии с п. 10.1.4;
- СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала – 10 В.

Поданное СКЗ напряжение переменного тока на вход поверяемого вольтметра принять равным напряжению воспроизводимого калибратором.

10.1.8 Зафиксировать в протоколе, отображаемое на ПК, входное СКЗ напряжение вольтметра.

10.1.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерения СКЗ напряжения переменного тока синусоидального сигнала по формуле:

$$\Delta U_i = U_{\text{изм } i} - U_{\text{вх } i} \quad (1)$$

где ΔU_i – абсолютная погрешность измерения СКЗ напряжения переменного тока синусоидального сигнала, В;

$U_{\text{изм } i}$ – измеренное СКЗ напряжение переменного тока, поверяемого вольтметра, В

$U_{\text{вх } i}$ – поданное СКЗ напряжение переменного тока на вход поверяемого вольтметра, В.

10.1.10 Повторить п. п. 10.1.4 - 10.1.9 устанавливая верхний предел диапазона измерения, устанавливая СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала в соответствии с таблицей 4.

10.1.11 Повторить п. п. 10.1.4 - 10.1.10 для ширины полосы пропускания: 10 Гц.

Таблица 4 – Значения верхнего предела диапазона измерений напряжения переменного тока вольтметра, СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала, пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока синусоидального сигнала.

	Установленный верхний предел диапазона измерений напряжения переменного тока вольтметра (Uпр), мВ	Поданное СКЗ напряжение переменного тока на вход поверяемого вольтметра (Uх), мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока синусоидального сигнала ($\Delta U_{\text{пр}}$), мВ
1	10000	10000	$\pm 180,0$
2		5000	$\pm 130,0$
3	5000	5000	$\pm 90,0$
4		2500	$\pm 65,5$
5	2500	2500	$\pm 45,0$
6		1000	$\pm 30,0$
7	1000	1000	$\pm 18,00$
8		500	$\pm 13,00$
9	500	500	$\pm 9,00$
10		250	$\pm 6,50$
11	250	250	$\pm 4,50$
12		100	$\pm 3,00$
13	100	100	$\pm 1,80$
14		50	$\pm 1,30$
15	50	50	$\pm 0,90$
16		25	$\pm 0,65$
17	25	25	$\pm 0,45$
18		10	$\pm 0,30$
19	10	10	$\pm 0,180$
20		5	$\pm 0,130$
21	5	5	$\pm 0,090$
22		2,5	$\pm 0,065$

10.1.12 Повторить п. п. 10.1.4 - 10.1.11 для частоты 100 кГц и 500 кГц.

10.1.13 Результаты операции поверки считаются положительными, если для всех значений СКЗ и частот, рассчитанная абсолютная погрешность по п. 10.1.9, соответствует пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений СКЗ напряжения переменного тока синусоидального сигнала приведенным в таблице 4.

10.2 Определение относительной погрешности установки частоты вольтметра.

Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки частоты вольтметра проводят методом сличения показания частот поверяемого вольтметра и калибратора, по схеме, приведенной на рисунке 2.

10.2.1 Подать электропитание на все используемые устройства, а также в соответствии с их руководствами по эксплуатации и выдержать в течение не менее 10 мин.

10.2.2 Запустить на ПК ПО вольтметра, предназначенное для отображения оператору СКЗ напряжения, измеряемого вольтметром.

10.2.3 Установить в окне ПО вольтметра следующие параметры:

- ширина полосы пропускания: «1 Гц»;
- диапазон измеряемого СКЗ: «1 В»;
- автопоиск частоты: «Выключен»;
- частота: равная нижней частоте $f_{\text{ниж}}$ (10 Гц) диапазона частот, измеряемого среднеквадратичного значения напряжения переменного тока.

10.2.4 Задать на калибраторе следующие параметры:

- тип воспроизводимого сигнала: синусоидальный;
- частота воспроизводимого сигнала: в соответствии с п. 10.2.3;
- СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала – 1 В.

10.2.5 Изменяя частоту на калибраторе, добиться максимальных показаний СКЗ напряжения переменного тока на вольтметре.

10.2.6 Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле:

$$\delta_{fi} = \frac{f_i - f_3}{f_3} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где δ_{fi} – относительная погрешность установки частоты вольтметра, Гц;

f_i – значение частоты, установленное на отсчетном устройстве вольтметра, Гц;

f_3 – значение частоты калибратора, полученное в п.п. 10.2.5, Гц.

10.2.7 Повторить п. п. 10.2.3 - 10.2.6 для частоты 100 кГц и 500 кГц.

10.2.8 Результаты операции поверки по определению пределов допускаемой относительной погрешности установки частоты вольтметра считать положительными, если для всех значений частот, рассчитанная относительная погрешность установки частоты вольтметра по п. 10.2.6, не превышает $\pm 10 \%$.

10.3 Проверка ширины полосы пропускания.

Для проверки ширины полосы пропускания собрать схему в соответствии с рисунком 2.

10.3.1 Подать электропитание на все используемые устройства, а также в соответствии с их руководствами по эксплуатации и выдержать в течение не менее 10 мин.

10.3.2 Запустить на ПК ПО вольтметра, предназначенное для отображения оператору СКЗ напряжения, измеряемого вольтметром.

10.3.3 Установить в окне ПО вольтметра следующие параметры:

- ширина полосы пропускания: «1 Гц»;
- диапазон измеряемого СКЗ: «1 В»;
- автопоиск частоты: «Выключен»;
- частота: равная нижней частоте $f_{\text{ниж}}$ (10 Гц) диапазона частот измеряемого среднеквадратичного значения напряжения переменного тока.

10.3.4 Задать на калибраторе следующие параметры:

- тип воспроизводимого сигнала: синусоидальный;
- частота воспроизводимого сигнала: в соответствии с п. 10.3.3;
- СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала – 1 В.

- СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала – 1 В.

10.3.5 Изменяя частоту на калибраторе, добиться максимальных показаний СЗК напряжения переменного тока на вольтметре – U_K .

10.3.6 При постоянном уровне выходного напряжения калибратора, изменяя частоту в сторону уменьшения и увеличения, добиваются показаний, равных значению $0,7U_K$. (минус 3 дБ относительного значения U_K). Фиксируют частоты, соответствующие приведенному выше показанию вольтметра.

Значение ширины полосы пропускания рассчитывают, как разность зафиксированных значений частот.

10.3.7 Повторить п. п. 10.3.3 - 10.3.6 для частоты 100 кГц и 500 кГц.

10.3.8 Подать сигнал с калибратора на второй вход вольтметра «В» и повторить п. п. 10.3.3 - 10.3.7.

10.3.9 Установить в окне ПО вольтметра следующие параметры:

- ширина полосы пропускания: «10 Гц»;
- диапазон измеряемого СКЗ: «1 В»;
- автопоиск частоты: «Выключен»;
- частота: равная нижней частоте $f_{\text{ниж}}$ (10 Гц) диапазона частот измеряемого

среднеквадратичного значения напряжения переменного тока.

10.3.10 Задать на калибраторе следующие параметры:

- тип воспроизводимого сигнала: синусоидальный;
- частота воспроизводимого сигнала: в соответствии с п. 10.3.9;
- СКЗ напряжения переменного тока воспроизводимого сигнала – 1 В.

10.3.11 Повторить п. п. 10.3.6 – 10.3.8.

10.3.12 Результаты операции проверки по определению ширины полосы пропускания считать положительными, если для всех значений частот рассчитанная ширина полосы пропускания вольтметра не превышает 1 Гц или 10 Гц соответственно.

10.4 Проверка уровня внутренних помех.

Уровень внутренних помех определяют по показаниям отсчетного устройства напряжения поверяемого вольтметра без подачи сигнала на его накоротко замкнутый вход.

10.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 – Схема для определения уровня внутренних помех

10.4.2 Подать электропитание на все используемые устройства, а также в соответствии с их руководствами по эксплуатации и выдержать в течение не менее 10 мин.

10.4.3 Запустить на ПК ПО вольтметра, предназначенное для отображения оператору СКЗ напряжения, измеряемого вольтметром.

10.4.4 Установить в окне ПО вольтметра следующие параметры:

- ширина полосы пропускания: «1 Гц»;
- диапазон измеряемого СКЗ: «5 мВ»;
- автопоиск частоты: «Выключен»;
- частота: равная нижней частоте $f_{\text{ниж}}$ (10 Гц) диапазона частот измеряемого среднеквадратичного значения напряжения переменного тока.

10.4.5 Зафиксировать в протоколе отображаемые на ПК, входное СКЗ напряжение вольтметра.

10.4.6 Повторить п. п. 10.4.4; 10.4.5 для частоты 100 кГц и 500 кГц.

10.4.7 Результаты операции поверки по проверке уровня внутренних помех считать положительным, если для всех значений частот измеренный уровень внутренних помех не превышает 50 мкВ.

10.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в пунктах 7; 8; 9; 10.1; 10.2; 10.3; 10.4 и соответствие действительных значений метрологических характеристик средства измерений требованиям, установленным при утверждении типа и приведенным в таблице 1 настоящей методики.

При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в пунктах 7; 8; 9; 10.1; 10.2; 10.3; 10.4 или несоответствии действительных значений метрологических характеристик вольтметра требованиям, установленным при утверждении типа и приведенным в таблице 1 настоящей методики, принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11. Оформление результатов поверки

По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

При положительных результатах поверки вольтметры признают пригодными к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки или действующими на момент проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

При отрицательных результатах поверки вольтметры признают непригодными к применению и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 или действующими на момент проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Сведения о результатах и объеме проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Ведущий инженер

О.Ю. Москаленко