Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»
АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ и ИНФОРМАТИКА
127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4
тел./факс (495)926-71-85 E-mail: gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «АКТИ-Мастер»

В.В. Федулов

«20» января 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Пробники дифференциальные высоковольтные Р5210А

Методика поверки
Р5210А/МП-2020

Заместитель генерального директора
по метрологии АО «АКТИ-Мастер» _____ **Д.Р. Васильев**

Москва
2020

gost.e-ecolog.ru

Настоящая методика поверки распространяется на пробники дифференциальные высоковольтные P5210A (далее – пробники), изготавливаемые компанией "Tektronix, Inc.", США, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование	7.1	да	да
Определение погрешности коэффициентов деления	7.2	да	да
Определение времени нарастания переходной характеристики	7.3	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых генераторов с требуемой точностью.

2.2 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер реестра
Калибратор переменного напряжения	7.2	Калибратор универсальный 9100, регистрационный номер 25985-09
Осциллограф	7.2, 7.3	Осциллограф цифровой TDS3052C, регистрационный номер 41693-09
Генератор сигналов прямоугольной формы	7.3	Генератор сигналов произвольной формы AFG3251C, регистрационный номер 53102-13

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения пробника и средств поверки необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение средств поверки к сети должно производиться с помощью сетевых кабелей из их комплектов;
- заземление средств поверки должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединения пробника и средств поверки следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с пробником при снятых панелях корпуса;
- запрещается работать с пробником в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с пробником в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха (23 ±3) °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 kPa.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса пробника;
- правильность маркировки и комплектность пробника.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого пробника, его направляют в сервисный центр для ремонта.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации пробников, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.3 Подсоединить средства поверки к сети электропитания 220 V; 50 Hz.
Включить питание средств поверки.

6.2.3 Перед началом выполнения операций средства поверки должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты заносятся в протокол поверки.

Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по операции поверки необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате пробник следует направить в сервисный центр для проведения регулировки или ремонта.

7.1 Опробование

7.1.1 Присоединить выходной разъем пробника к входному разъему канала осциллографа.

7.1.2 Проверить состояние индикатора на верхней панели корпуса пробника, он должен светиться.

7.2 Определение погрешности коэффициентов деления

7.2.1 Используя адаптер "BNC-banana", соединить кабелем "BNC" гнезда калибратора переменного напряжения "HI", "LO" с входным каналом осциллографа.

7.2.2 Установить на канале осциллографа:
Coupling: DC
Impedance: 1 MΩ
Vertical: 500 mV/div
Horizontal: 4 ms/div
Acquire Average: 16
Measure: RMS

7.2.3 Установить на калибраторе режим "ACV", частоту 100 Hz, уровень напряжения 1 V.
Активировать выход калибратора.
Убедиться в наличии синусоидального сигнала на дисплее осциллографа.

7.2.4 Подстроить уровень напряжения на калибраторе так, чтобы отсчет RMS на осциллографе был равен (1 ±0.002) V.
Зафиксировать уровень напряжения на калибраторе как U1.

7.2.5 Установить на калибраторе уровень напряжения 100 mV.
Установить на канале осциллографа:
Vertical: 50 mV/div
При необходимости подрегулировать уровень триггера на осциллографе для устойчивого отображения сигнала.

7.2.6 Подстроить уровень напряжения на калибраторе так, чтобы отсчет RMS на осциллографе был равен (100 ±0.2) mV.
Зафиксировать уровень напряжения на калибраторе как U2.

7.2.7 Деактивировать выход калибратора.
Отсоединить кабель BNC от осциллографа и калибратора.

7.2.8 Выполнить соединения:

- присоединить входные кабели "banana" пробника к гнездам калибратора "HI", "LO", соблюдая полярность;
- присоединить выходной разъем пробника к входному разъему канала осциллографа.

7.2.9 Установить на пробнике коэффициент деления "100X".

7.2.10 Активировать выход калибратора.

7.2.11 Установить на калибраторе напряжение с частотой 100 Hz и уровнем U1·100, где U1 – значение уровня, зафиксированное в пункте 7.2.4 (примерное значение 100 V).

Убедиться в том, что на осциллографе индицируется значение 50 V/div.

7.2.12 Зафиксировать отсчет напряжения RMS на осциллографе как U_{OUT} и вычислить относительную погрешность коэффициента деления по формуле

$$\delta = \frac{U_{OUT} - 100}{100} \cdot 100\ \%$$

Относительная погрешность δ должна находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.2.

7.2.13 Установить на пробнике коэффициент деления "1000X".

Установить на калибраторе напряжение с частотой 100 Hz и уровнем U2·1000, где U2 – значение уровня, зафиксированное в пункте 7.2.6 (примерное значение 100 V).

Убедиться в том, что на осциллографе индицируется значение 50 V/div.

7.2.14 Выполнить действия по пункту 7.2.12.

7.2.15 Деактивировать выход калибратора.

Отсоединить входные кабели пробника от гнезд калибратора.

Таблица 7.2 – Относительная погрешность коэффициентов деления

Номинальное входное напряжение, V	**Коэффициент деления**	**Относительная погрешность коэффициента деления, %**	**Пределы допускаемых значений, %**
1	*2*	*3*	*4*
100	100		±2.0
100	1000		±2.0

7.3 Определение времени нарастания переходной характеристики

7.3.1 Используя адаптер "BNC-banana", присоединить входные кабели "banana" пробника к выходному разъему генератора сигналов прямоугольной формы, соблюдая полярность.

Подключение выхода пробника к осциллографу – по предыдущей операции.

7.3.2 Установить на пробнике: Bandwidth: Full

7.3.3 Сделать установки на осциллографе:
Coupling: DC
Impedance: 1 MΩ
Vertical: 2 V/div
Horizontal: 2 ns/div
Acquire Average: 16
Measure: Rise Time

7.3.4 Сделать установки на генераторе:
Function: Pulse; Output 50 Ω
Frequency 1 kHz; Amplitude 5 Vp-p
Duty: 50 %

7.3.5 Установить на пробнике коэффициент деления "100X".

7.3.6 Активировать выход генератора.

7.3.7 Измеренное осциллографом значение времени нарастания "Rise Time" не должно превышать предельного допускаемого значения, указанного в столбце 4 таблицы 7.3.

ПРИМЕЧАНИЕ: если отсчет "Rise Time" близок к верхнему пределу допуска (7.0 ns), следует рассчитать значение времени нарастания по формуле

$$\tau = \sqrt{\tau_o^2 - \tau_g^2}\text{, где}$$

τ – время нарастания переходной характеристики пробника;
τ_o – отсчет значения "Rise Time" на осциллографе;
τ_g – специфицированное предельное значение длительности фронта импульса генератора (для генератора AFG3251C τ_g = 2.5 ns).

7.3.8 Установить на пробнике коэффициент деления "1000X".

7.3.9 Выполнить действия по пункту 7.3.7.

7.3.10 Деактивировать выход генератора.
Отсоединить кабели пробника от генератора и осциллографа.

Таблица 7.3 – Время нарастания переходной характеристики

Амплитуда входного напряжения, V	**Коэффициент деления**	**Отсчет измеренного времени нарастания ПХ, ns**	**Верхний предел допускаемых значений, ns**
1	*2*	*3*	*4*
5	100		7.0
5	1000		7.0

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме.

Если заказчиком поверки (пользователем) не установлены требования по записи измеренных значений метрологических характеристик, допускается указать в протоколе поверки качественные результаты определения метрологических характеристик (соответствует / не соответствует).

8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

gost.e-ecolog.ru