

**СОГЛАСОВАНО**

**Главный метролог  
АО «АКТИ-Мастер»**

*Лисогор* — А.П. Лисогор



**«26» августа 2025 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Пробники дифференциальные высоковольтные Р5202А**

**Методика поверки  
МП Р5202А/2025**

**Москва  
2025**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пробники дифференциальные высоковольтные Р5202А (далее – пробники), зав.№ С030352 и зав. № С030361, изготовленные компанией «Tektronix (China) Company Ltd.», Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), указанные в описании типа поверяемых средств измерений.

1.3 При поверке пробников обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным эталонам:

- ГЭТ 27-2009 в соответствии с приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;
- ГЭТ 182-2010 в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения».

1.4 Операции поверки выполняются методами прямых и косвенных измерений величин.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены 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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение погрешности коэффициентов деления	Да	Да	9.1
Определение времени нарастания переходной характеристики	Да	Да	9.2

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

В соответствии с ГОСТ 8.395–80 при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура среды от +15 °C до +35 °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ**

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, имеющие документ о квалификации в соответствии с действующими нормативно–правовыми актами в области аккредитации. Специалист, выполняющий поверку, должен быть аттестован по группе электробезопасности не ниже 3 (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

### **5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

5.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств проверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
раздел 3 Контроль условий проведения проверки	пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ±0,5 °C в диапазоне от 0 до +50 °C; пределы абсолютной погрешности измерений относительной влажности ±3 % в диапазоне от 40 % до 90 %; пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ±0,2 кПа в диапазоне от 86 до 106 кП.	Термогигрометр ИВА–6Н–Д; рег. № 46434–11
п. 9.1 Определение относительной погрешности коэффициентов деления	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений переменного электрического напряжения, приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706: - пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования уровня переменного напряжения диапазоне до 10 В, от 10 Гц до 20 кГц; ±(0,0004·U+192 мкВ), В; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня переменного напряжения диапазоне до 100 В, от 10 Гц до 20 кГц; ±(6·10 <sup>-4</sup> ·U + 3·10 <sup>-4</sup> ·D <sub>U</sub> ), В	Калибратор универсальный Fluke 9100; рег. № 25985-03 Мультиметр цифровой Keithley 2000, рег. 25787-03

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.2 Определение времени нарастания переходной характеристики	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений переменного электрического напряжения, приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463: - формирование прямоугольных импульсов амплитудой до 5 В, длительностью фронта не более 2,5 нс.	Генератор сигналов произвольной формы Tektronix AFG3252C; рег. № 53102-13
	Минимальный коэффициент развертки 1нс/дел. Время нарастания переходной характеристики 0,7 нс,	Осциллограф цифровой Tektronix TDS3064B; рег. № 28770-05
Вспомогательные технические средства		Источник питания TekProbe; переходник BNC-banana; нагрузка проходная 50 Ом

5.2 Допускается использование других средств измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические и технические характеристики, аналогичные указанным в таблице 2, и обеспечивающие требуемую точность передачи единиц поверяемому средству измерений.

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

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019–80.

6.2 Необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации пробника, а также меры безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации средств поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра пробника проверяются:

- правильность маркировки и комплектность;
- чистота и исправность разъемов;
- исправность органов управления, четкость фиксации их положений;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции.

7.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого источника, его следует направить заявителю поверки (пользователю) для ремонта.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом выполнения дальнейших операций поверки следует изучить руководство по эксплуатации пробника, а также руководства по эксплуатации средств поверки.

8.2 Выполнить контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3 Перед началом выполнения дальнейших операций используемые средства поверки должны быть подключены к сети 230 В, 50 Гц и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8.4 Присоединить выходной разъем пробника к входному разъему осциллографа.

8.5 Проверить состояние индикаторов на верхней панели корпуса пробника, должны светиться индикаторы:

Attenuation: 20X

Bandwidth: Full

Audible: On

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

Определение метрологических характеристик пробника выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 9.1 ÷ 9.2.

Полученные результаты должны удовлетворять критериям подтверждения соответствия метрологическим требованиям, которые приведены в каждой операции поверки.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо её повторить. При повторном отрицательном результате пробник следует направить заявителю поверки (пользователю) для проведения регулировки и/или ремонта.

Допускается фиксировать результаты измерений качественно без указания действительных значений, если заявителем поверки не предъявлен запрос по их представлению в протоколе поверки.

### 9.1 Определение относительной погрешности коэффициентов деления

9.1.1 Выполнить соединения пробника с калибратором и источником питания согласно рисунку 1.

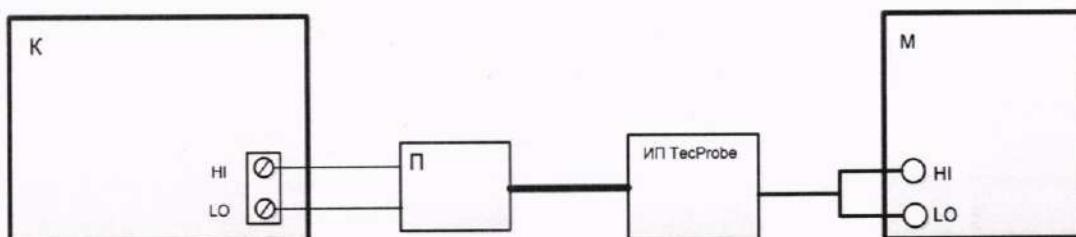


Рисунок 1 - Схема подключения оборудования при определении относительной погрешности коэффициентов деления,

где П – поверяемый пробник;

К – калибратор;

М – мультиметр;

П – источник питания TecProbe;

Источник питания подключить к разъемам мультиметра “НГ”, “ЛО” используя переходник ВNC-banana.

9.1.2 Установить на пробнике коэффициент деления “20Х”.

9.1.3 Установить на калибраторе режим “ACV”, форму сигнала Sin, частоту 100 Гц, уровень напряжения 20 В. Активировать выход калибратора.

9.1.4 Записать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное мультиметром, в столбец 3 таблицы 3.

9.1.5 Рассчитать значение относительной погрешности коэффициента деления  $\delta$  по формуле:

$$\delta = \frac{U_{изм} - U_{уст}}{U_{уст}} \times 100, \%$$

где  $U_{изм}$  – значение напряжение, измеренное мультиметром, В;

$U_{уст}$  – значение напряжения, установленное на калибраторе, В.

Полученное значение записать в столбец 4 таблицы 3.

9.1.6 Установить на пробнике коэффициент деления “200Х”.

9.1.7 Установить на калибраторе значение напряжения 60 В.

9.1.8 Записать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное мультиметром, в столбец 3 таблицы 3

9.1.9 Рассчитать значение относительной погрешности коэффициента деления  $\delta$  и записать в столбец 4 таблицы 3.

9.1.10 Выключить выход калибратора.

Таблица 3 – Относительная погрешность коэффициентов деления

Значение установленного напряжения $U_{уст}$ , В	Коэффициент деления пробника	Измеренное мультиметром напряжение, $U_{изм}$ , В	Относительная погрешность коэффициента деления $\delta$ , %	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %
20	20			$\pm 2,0$
60	200			

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: значение относительной погрешности коэффициента деления пробника  $\delta$  не превышает пределов допускаемых значений.

## 9.2 Определение времени нарастания переходной характеристики

9.2.1 Выполнить соединения пробника с генератором и источником согласно рисунку 2.

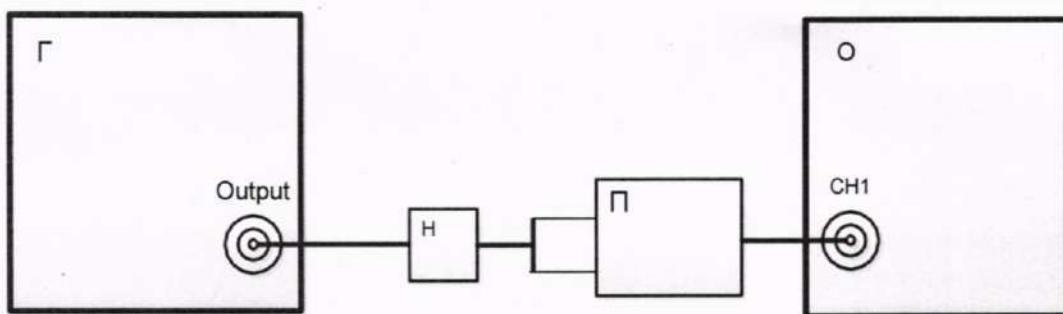


Рисунок 2 - Схема подключения оборудования при определении времени нарастания переходной характеристики,

где П – поверяемый пробник;

О – осциллограф.

Г – генератор;

Н – нагрузка проходная 50 Ом;

9.2.1 Переходником “BNC-banana” подключить входные кабели “banana” пробника к выходному разъему генератора сигналов произвольной формы, соблюдая полярность. Подключить выходной разъем пробника к входному разъему 1 канала осциллографа.

9.2.2 Установить на пробнике: Bandwidth: Full и коэффициент деления “20X”.

9.2.3 Установить на осциллографе для 1 канала:

Coupling: DC

Impedance: 1 МΩ

Vertical: 2 V/div

Horizontal: 2 ns/div

Bandwidth: Full

Acquire Average: 16

Measure: Rise Time

9.2.4 Установить на генераторе для 1 канала:

Function: Pulse;

Output: 50 Ω

Frequency: 1 kHz

Amplitude: 5 Vp-p

Duty: 50 %

9.2.5 Активировать выход 1 канала генератора.

9.2.6 Измеренное осциллографом значение времени нарастания (“Rise Time”) записать в столбец 3 таблицы 4.

9.2.7 Установить на пробнике коэффициент деления “200X”.

9.2.8 Установить на осциллографе коэффициент вертикального отклонения 1 В.

Записать показание значение времени нарастания (“Rise Time”) в столбец 3 таблицы 4.

9.2.9 Отключить выход генератора.

Таблица 4 – Время нарастания переходной характеристики

Значение выходного напряжения генератора, В	Коэффициент деления пробника	Значение измеренного времени нарастания, нс	Верхний предел допускаемых значений, нс
5	20		3,5
	200		

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: значение времени нарастания не превышает верхнего предела допускаемых значений.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению пользователя (владельца) в случае положительных результатов поверки и соответствия средства измерений метрологическим требованиям поверитель наносит знак поверки на средство измерений в соответствии с описанием типа и/или выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельств.

10.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, по запросу пользователя (заявителя) выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

10.4 По запросу пользователя (заявителя) может оформляться протокол поверки с выводами о соответствии поверенного средства измерений метрологическим требованиям без указания измеренных числовых значений величин, если пользователь (заявитель) не предъявил требование по указанию измеренных действительных значений.