

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

«17» июля 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Пробники токовые ТСП0030А

Методика поверки
РТ-МП-2245-441-2015

и.р. 01669-15

г. Москва
2015

Настоящая методика поверки распространяется на пробники токовые ТСП0030А (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		
внешний осмотр	6.1	да	да
подготовка к поверке	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик	7.2		
определение погрешности коэффициента преобразования	7.2.1	да	да
определение времени нарастания переходной характеристики	7.2.2	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемое средство поверки и его основные метрологические характеристики
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ		
осциллограф	7.2.1 7.2.2	осциллограф цифровой Tektronix DPO5104B: интерфейс TekVPI™; верхняя частота полосы пропускания 1 ГГц; относительная погрешность коэффициента отклонения от 2 mV/div до 10 V/div не более ± 1.5 %
калибратор постоянного тока	7.2.1	калибратор универсальный Fluke 9100 относительная погрешность воспроизведения силы постоянного тока 3 А не более ±0.065 %, 15 А не более ± 0.085 %
генератор импульсов	7.2.2	генератор испытательных импульсов И1-15 длительность фронта импульсов не более 250 ps; диапазон установки длительности импульсов от 0,1 до 10 μs; максимальная амплитуда импульсов не менее 10 V
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ		
нагрузка токовая	7.2.2	указания по изготовлению даны в пункте 2.4
нагрузка согласованная	7.2.2	BNC(m)-BNC(f) 50 Ω

Настоящая методика поверки распространяется на пробники токовые ТСП0030А (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		
внешний осмотр	6.1	да	да
подготовка к поверке	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик	7.2		
определение погрешности коэффициента преобразования	7.2.1	да	да
определение времени нарастания переходной характеристики	7.2.2	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемое средство поверки и его основные метрологические характеристики
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ		
осциллограф	7.2.1 7.2.2	осциллограф цифровой Tektronix DPO5104B: интерфейс TekVPI™; верхняя частота полосы пропускания 1 ГГц; относительная погрешность коэффициента отклонения от 2 mV/div до 10 V/div не более $\pm 1.5\%$
калибратор постоянного тока	7.2.1	калибратор универсальный Fluke 9100 относительная погрешность воспроизведения силы постоянного тока 3 А не более $\pm 0.065\%$, 15 А не более $\pm 0.085\%$
генератор импульсов	7.2.2	генератор испытательных импульсов И1-15 длительность фронта импульсов не более 250 ps; диапазон установки длительности импульсов от 0,1 до 10 μ s; максимальная амплитуда импульсов не менее 10 V
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ		
нагрузка токовая	7.2.2	указания по изготовлению даны в пункте 2.4
нагрузка согласованная	7.2.2	BNC(m)-BNC(f) 50 Ω

2.2 Вместо указанных средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь свидетельства о поверке.

2.4 Токовая нагрузка схематично показана на рисунке 1. Она представляет собой коаксиальный кабель типа RG-58 50Ω длиной от 80 до 120 mm с разъемами BNC(m). На один из разъемов устанавливается согласованная нагрузка BNC(m)-BNC(f) 50Ω . Посередине кабеля на отрезке длиной 30 mm внешняя изоляция кабеля удаляется, а экранирующая оплетка разрезается вдоль отрезка и посередине, обе части оплетки свиваются. При помощи медного провода длиной 30 mm концы свитых отрезков экранирующей оплетки соединяются пайкой.

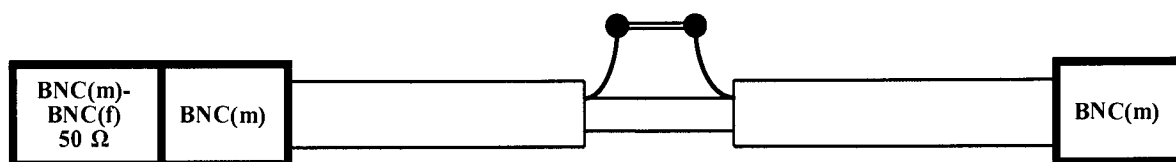


Рисунок 1 – Токовая нагрузка

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, прошедшие обучение по программе «Поверка/калибровка средств измерений» по специализации «Радиотехнические измерения», и 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 поверяемого пробника необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение средств поверки к сети должно производиться с помощью сетевых кабелей из комплекта соответствующего оборудования;
- заземление оборудования должно производиться посредством заземляющего провода сетевых кабелей;
- запрещается работать с пробником при снятых панелях;
- 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:

- температура воздуха в помещении $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- 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 пробника;
- комплектность пробника.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого пробника, его направляют в ремонт.

6.2 Подготовка к поверке

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

6.2.2 Включить питание средств поверки.

6.2.3 Выдержать средства поверки во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева пробника 30 min.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

7.1.1 В процессе выполнения операций результаты заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны соответствовать параметрам, которые указаны в таблицах разделов 7.1 и 7.2 настоящего документа.

7.1.2 При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате пробник следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.2 Определение метрологических характеристик

7.2.1 Определение погрешности коэффициента преобразования

7.2.1.1 Присоединить блок управления пробника к каналу осциллографа.

7.2.1.2 Установить клавишей “Range” на блоке управления пробника диапазон 5 А.

7.2.1.3 Произвести размагничивание пробника, для чего при закрытом положении клещей измерительной головки нажать на блоке управления клавишу “Degauss/AutoZero” и выждать несколько секунд, пока индикатор над клавишей не загорится зеленым цветом.

7.2.1.4 Сделать на осциллографе установки:

Coupling DC; Termination 1 M Ω ; Horizontal Scale 10 μ s/div

Vertical Scale 1 A/div

Acquire, Acquisition, Average 16

Wave Inspector Measure; Amplitude, Mean

7.2.1.5 Убедиться в том, что выход калибратора находится в состоянии “OFF”.

Соединить гнезда “I+”, “I-” калибратора медным проводом, диаметр которого составляет от 2,5 до 4 мм, рассчитанным на силу тока до 30 А.

7.2.1.6 Установить на калибраторе режим воспроизведения силы постоянного тока, значение силы тока 0 А (Zero), перевести выход калибратора в положение “ON”.

7.2.1.8 Пропустить провод в окно токовых клещей измерительной головки пробника, и закрыть клещи. При этом следует соблюсти полярность таким образом, чтобы стрелка на измерительной головке была расположена в направлении от гнезда “I+” к гнезду “I-” калибратора.

7.2.1.9 Установить на калибраторе значение силы тока положительной полярности, указанное в столбце 1 таблице 7.2.1, и записать отсчет Mean на осциллографе (I+) в столбец 2 таблицы 7.2.1.

7.2.1.10 Установить на калибраторе значение силы тока отрицательной полярности, указанное в столбце 1 таблице 7.2.1, и записать отсчет Mean на осциллографе (I-) в столбец 2 таблицы 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Погрешность коэффициента преобразования

Установленная сила тока, А	Отсчет на осциллографе, А	Нижний предел допускаемых значений, А	Суммарное значение $I = (I+) + (I-)$, А	Верхний предел допускаемых значений, А
1	2	3	4	5
диапазон 5 А				
+ 3	(I+) =	5.82		6.18
- 3	(I-) =			
диапазон 30 А				
+ 15	(I+) =	29.10		30.90
- 15	(I-) =			

7.2.1.11. Вычислить суммарное значение измеренной силы тока $[I = (I+) + (I-)]$, и записать его в столбец 4 таблицы 7.2.1.

7.2.1.12 Установить на калибраторе значение силы тока 0 А (Zero)

7.2.1.13 Установить клавишей “Range” на блоке управления пробника диапазон 30 А.

7.2.1.14 Установить на осциллографе Vertical Scale 5 А/div.

7.2.1.15 Выполнить действия по пунктам 7.2.1.9 – 7.2.1.12 для диапазона 30 А.

7.2.1.16 Отключить выход калибратора.

7.2.1.17 Изъять провод из окна токовых клещей измерительной головки пробника.

7.2.2 Определение времени нарастания переходной характеристики

7.2.2.1 Сделать на осциллографе установки:

Horizontal Scale 2 ns/div

Vertical Scale 50 mA/div

7.2.2.2 Установить клавишей “Range” на блоке управления пробника диапазон 5 А.

7.2.2.3 Произвести размагничивание пробника, для чего при закрытом положении клещей измерительной головки нажать на блоке управления клавишу “Degauss/AutoZero” и выждать несколько секунд, пока индикатор над клавишей не загорится зеленым цветом.

7.2.2.4 Подсоединить разъем BNC(m) токовой нагрузки (пункт 2.4) к выходу основных импульсов генератора. На второй разъем BNC(m) токовой нагрузки присоединить согласованную нагрузку.

7.2.2.5 Пропустить центральный проводник кабеля токовой нагрузки в окно токовых клещей измерительной головки пробника, и закрыть клещи.

7.2.2.6 Установить на генераторе импульсов:

- амплитуду импульсов положительной полярности 10 V

- длительность импульсов 100 ns

7.2.2.7 При помощи курсоров осциллографа измерить длительность фронта сигнала по уровням 10 % и 90 % от амплитуды импульса, игнорируя возможный выброс на вершине. Записать измеренное значение в столбец 1 таблицы 7.2.2.

Таблица 7.2.1 – Время нарастания переходной характеристики

Измеренное значение времени нарастания ПХ, ns	Верхний предел допускаемых значений, ns
1	2
	2.92

7.2.2.8 Выключить оборудование, отсоединить пробник от осциллографа и токовой нагрузки.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7.

8.2 Свидетельство о поверке

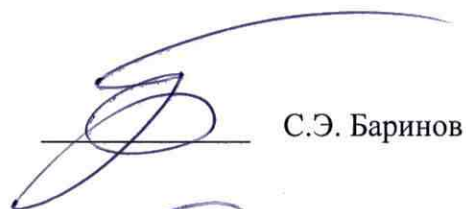
При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР 50.2.007-2001.

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 ПР 50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»



С.Э. Баринов

Начальник сектора лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»



Р.А. Осин

Заместитель генерального директора
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»



Д.Р. Васильев