



## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется пробники токовые ТСР303, ТСР305, ТСР312, ТСР404XL с блоками усиления ТСРА300, ТСРА400 (далее по тексту - пробники) компании «Tektronix, Inc.», США, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	8.1	+	+
2 Опробование.	8.2	+	+
3 Определение погрешности коэффициента передачи тока.	8.3	+	+
4 Определение времени нарастания переходной характеристики	8.4	+	+

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Эталонные СИ, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура
8.2, 8.4	Осциллограф цифровой TDS3054B (4 канала, полоса пропускания от 0 до 500 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 2\%$ )
8.3	Мультиметр цифровой Keithley 2000 (пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока и электрического сопротивления $\pm 0,25\%$ )
8.3	Калибратор универсальный 9100 (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 10 до 10 В, пределы допускаемой погрешности установки напряжения $\pm 0,1\%$ )
8.4	Генератор испытательных импульсов И1-15 (длительность фронта основных импульсов не более 250 пс, диапазон установки длительности основных импульсов от 0,1 до 10 мкс, максимальная амплитуда основных импульсов не менее 10 В)

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки пробников допускаются лица, имеющие высшее или среднее специальное образование, квалификационную группу по электробезопасности не ниже 4 с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электронным измерительно-испытательным оборудованием, и опыт практической работы.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в руководстве по эксплуатации на приборы, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С         | $23 \pm 5$ ;                  |
| - относительная влажность воздуха, %          | $65 \pm 15$ ;                 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)      | $100 \pm 4$ ( $750 \pm 30$ ); |
| - параметры питания от сети переменного тока: |                               |
| - напряжение, В                               | $220 \pm 4,4$ ;               |
| - частота, Гц                                 | $50 \pm 0,5$ .                |

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать приборы в условиях, указанных в п. 6.1, в течение 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на поверяемый пробник (РЭ) по его подготовке к поверке;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверка внешнего вида.

Внешний вид пробника проверить в соответствии с требованиями ТД.

При внешнем осмотре проверить:

- наличие товарного знака компании-изготовителя, серийный номер, год изготовления;
- состояние лакокрасочного покрытия;
- чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- отсутствие механических, электрических, химических и тепловых повреждений.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если внешний вид пробника соответствует всем перечисленным требованиям

Проверка комплектности.

При проверке установить:

- наличие ТД;
- соответствие комплектности пробника требованиям ТД.

Результаты проверки комплектности считать положительными, если комплектность пробника соответствует ТД.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить осциллограф TDS3054B и пробник к работе в соответствии с ТД. Подключить пробник через блок усиления к любому каналу осциллографа.

8.2.2 Нажать кнопку DEGAUSS AUTOBALANCE на блоке усиления пробника (размагничивание/автоматическая установка нуля).

8.2.3 Зажать пробником участок цепи, через которую протекает переменный или импульсный ток.

8.2.4 Нажать кнопку AUTOSET (или в ручную установить необходимые настройки) на осциллографе для получения устойчивого изображения сигнала на экране.

8.2.5 Результаты опробования считать положительными если на экране осциллографа наблюдается устойчивое изображение сигнала.

## 8.3 Определение погрешности коэффициента передачи тока

8.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1. При проверке пробников TSP305, TSP312 используется токовый контур с 5 витками, при проверке пробников TSP303, TSP404XL - с 50 витками. Параметры токовых контуров и порядок их изготовления указаны в ТД на пробники.

8.3.2 Включить мультиметр в режим измерений постоянного напряжения. Включить универсальный калибратор в режим источника постоянного тока.

8.3.3 Нажать кнопку DEGAUSS AUTOBALANCE на блоке усиления пробника (размагничивание/автоматическая установка нуля).

8.3.4 Зажать пробником контур постоянного тока. Для соблюдения полярности убедиться, что стрелка на измерительной головке пробника указывает по направлению от « + » к « - » исследуемой цепи.

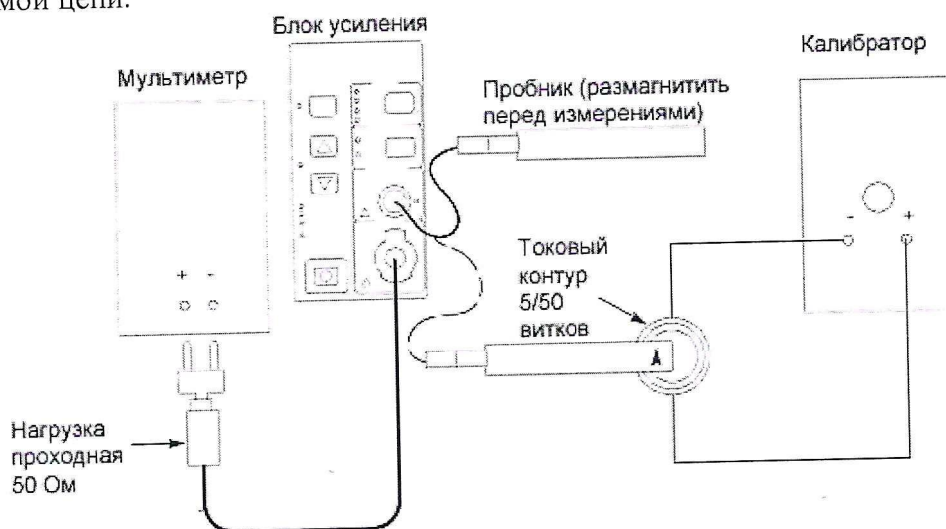


Рисунок 1

8.3.5 Установить на выходе калибратора силу постоянного тока в соответствии с таблицей 3.

8.3.6 Записать показания мультиметра при измерении тока положительной и отрицательной полярности как  $U_{«+»}$  и  $U_{«-»}$  соответственно.

Таблица 3

Проб- ник	Установ- ленный коэффи- циент пе- редачи	Установ- ленный ток, А	Ожидаемое напряжение на выходе пробника, $U_0$ , В	Изме- ренное напря- жение $U_{«+»}$ , В	Изме- ренное напря- жение $U_{«-»}$ , В	Погреш- ность ко- эффициен- та переда- чи, %
ТСР305	5 А/В	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$			
		$\pm 3,00$	$\pm 3,00$			
		$\pm 4,00$	$\pm 5,00$			
	10 А/В	$\pm 2,00$	$\pm 1,00$			
		$\pm 6,00$	$\pm 3,00$			
		$\pm 10,00$	$\pm 5,00$			
ТСР312	1 А/В	$\pm 0,20$	$\pm 1,00$			
		$\pm 0,60$	$\pm 3,00$			
		$\pm 1,00$	$\pm 5,00$			
	10 А/В	$\pm 1,20$	$\pm 0,60$			
		$\pm 3,60$	$\pm 1,80$			
		$\pm 6,00$	$\pm 3,00$			
ТСР303	5 А/В	$\pm 0,10$	$\pm 1,00$			
		$\pm 0,30$	$\pm 3,00$			
		$\pm 0,50$	$\pm 5,00$			
	50 А/В	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$			
		$\pm 1,80$	$\pm 1,80$			
		$\pm 3,00$	$\pm 3,00$			
ТСР404 XL	1 А/мВ	$\pm 3,00$	$\pm 0,15$			
		$\pm 9,00$	$\pm 0,45$			
		$\pm 15,00$	$\pm 0,75$			

8.3.7 Рассчитать погрешность коэффициента передачи тока по формуле:

$$\delta = \frac{(U_{«+»} - U_{«-»}) - 2U_0}{2U_0} \cdot 100 \%$$

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности коэффициента передачи тока находятся в пределах  $\pm 3 \%$ .

#### 8.4 Определение времени нарастания переходной характеристики и расчетного значения полосы пропускания

8.4.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2.

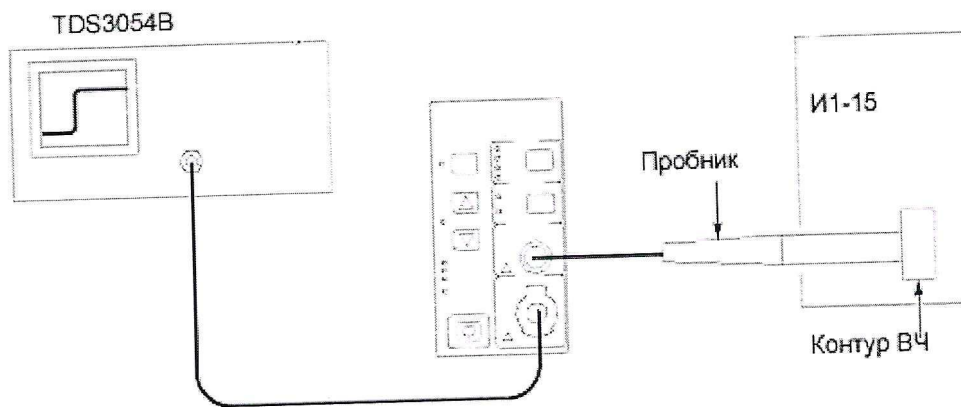


Рисунок 2

8.4.2 Подключить один конец кабеля BNC к выходу генератора испытательных импульсов И1-15, а другой к контуру тока высокой частоты.

8.4.3 Установить на генераторе И1-15 минимальное значение амплитуды.

8.4.4 Установить следующие настройки на осциллографе:

- коэффициент отклонения: 200 мА/дел (1 А/дел для ТСП404XL);
- коэффициент развертки: 2 нс/дел (10 нс/дел для ТСП303, 50 нс/дел для ТСП404XL);
- уровень запуска: 50 %;
- режим усреднений: 32;
- включить функцию автоматического измерения длительности фронта RISE TIME.

8.4.5 Установить на пробнике

- ТСП305 коэффициент передачи тока 5А/В;
- ТСП312 коэффициент передачи тока 1А/В;
- ТСП303 коэффициент передачи тока 5А/В.

8.4.6 Размагнитить пробник.

8.4.7 Зажать пробником контур тока высокой частоты.

8.4.8 Подстроить амплитуду импульсов на выходе генератора и коэффициент отклонения осциллографа, так чтобы сигнал занимал не менее 6 делений экрана по вертикали. Измеренное значение длительности фронта записать в протокол как  $t_{фр}$ .

8.4.9 Время нарастания переходной характеристики пробника равно измеренному значению длительности фронта.

8.4.10 Рассчитать верхнюю граничную частоту полосы пропускания пробника по формуле:

$$F_{г.гр.} [ГГц] = \frac{0,35}{t_{фр} [нс]}$$

8.4.11 Результаты поверки считать положительными, если время нарастания переходной характеристики пробника ТСП303 не более 23 нс, пробника ТСП305 не более 7 нс, пробника ТСП312 не более 3,5 нс, пробника ТСП404XL не более 175 нс.


## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки пробника выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый пробник к дальнейшему применению не допускается. На такой пробник выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 А.С. Гончаров

Начальник лаборатории  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 А.В. Клеопин

Начальник НИО-1 ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»

 В.З. Маневич