

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на пробники токовые ТСП0030, ТСП0150 (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 и расчетного значения полосы пропускания.	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
1	2
8.2, 8.3, 8.4	Осциллограф цифровой DPO4104 (4 канала, полоса пропускания от 0 до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 3\%$)
8.3	Калибратор универсальный 9100 (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока ± 10 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения 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 ± 5 ; |
| - относительная влажность воздуха, % | 65 ± 15 ; |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 100 ± 4 (750 ± 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

8.1.2 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 DPO4104 и пробник к работе в соответствии с ТД. Подключить пробник к любому каналу осциллографа (1) (рисунок 1).

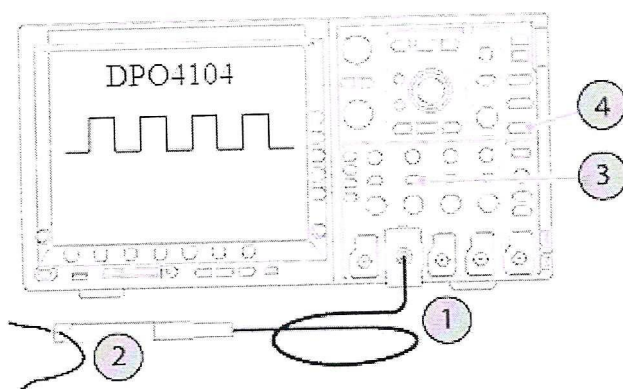


Рисунок 1

8.2.2 Нажать кнопку DEGAUSS/AUTOZERO (3) (размагничивание/автоматическая установка нуля).

8.2.3 Зажать пробником участок цепи через которую проходит переменный или импульсный ток (2).

8.2.4 Нажать кнопку AUTOSET (4) (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 (меандра).

8.3 Определение погрешности коэффициента передачи тока

8.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2.

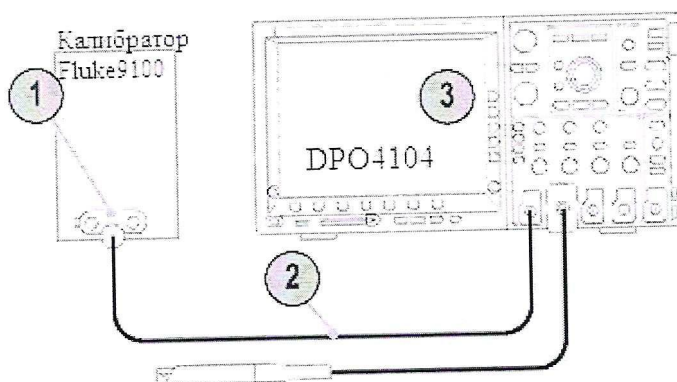


Рисунок 2

8.3.2 Установить следующие настройки на осциллографе:

- коэффициент отклонения: 500 мВ/дел;
- коэффициент развертки: 400 или 500 мкс/дел;
- уровень запуска: 50%;

- режим усреднений: 16;
- входное сопротивление: 1 МОм;
- включить функцию автоматического измерения амплитуды.

8.3.3 Установить калибратор в режим формирования меандра частотой 500 МГц и амплитудой 3 В (1).

8.3.4 Зафиксировать измеренное значение амплитуды $U_{осц}$ (3).

8.3.5 Рассчитать погрешность коэффициента усиления канала осциллографа по формуле:

$$\delta_{осц} = \frac{U_{осц} - 3}{3} \times 100\%,$$

где $U_{осц}$ - измеренное значение амплитуды осциллографом, В

8.3.6 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 3.

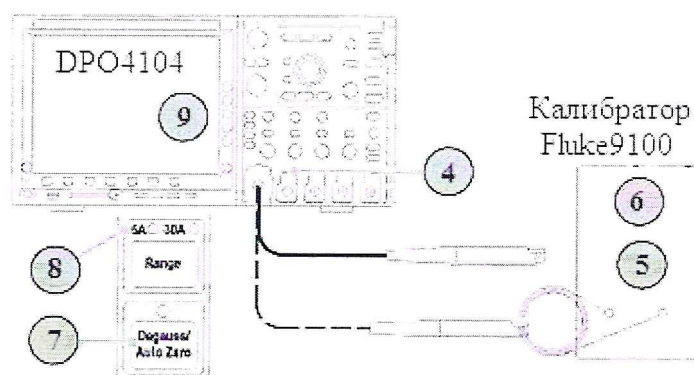


Рисунок 3

8.3.7 Подсоединить к калибратору токовый контур постоянного тока с пятью витками (5). Параметры токового контура и порядок его изготовления указаны в ТД на пробники.

8.3.8 Установить калибратор в режим AC Amps (переменный ток) (6).

8.3.9 Размагнитить пробник и подсоединить его к контуру постоянного тока с пятью витками (7).

8.3.10 Установить на пробнике:

- ТСП0030 рабочий диапазон измеряемых токов 5А;
- ТСП0150 рабочий диапазон измеряемых токов 25А.

8.3.11 Установить следующие настройки на осциллографе (8):

- коэффициент отклонения: 500 мА/дел (2,5 А/дел);
- уровень запуска: 50%;
- режим усреднений: 16;
- включите функцию автоматического измерения амплитуды.

8.3.12 Установить калибратор в режим формирования меандра частотой 500 МГц в контур с пятью витками с амплитудой равной значению, указанному в таблице 3.

Таблица 3.

Пробник	Диапазон измерений тока, А	Амплитуда меандра на выходе калибратора, $I_{уст}$, А	Измеренное значение амплитуды $U_{осц}$, В	Измеренное значение амплитуды $I_{пр}$, А	погрешность $\delta_{осц}$	погрешность $\delta_{пр}$
ТСР0030	5	0,3				
	30	3,0				
ТСР0150	25	2,5				
	150	10,0				

8.3.13 Зафиксировать измеренное значение амплитуды $U_{пр}$ (9).

8.3.14 Рассчитать погрешность коэффициента передачи пробника по формуле:

$$\delta_{пр} = \left(\frac{I_{пр} - 5 \cdot I_{уст}}{5 \cdot I_{уст}} \times 100\% \right) - \delta_{осц}$$

где $U_{пр}$ - измеренное значение амплитуды осциллографом, А

8.3.15 Записать рассчитанную погрешность в таблицу 3.

8.3.16 Установить на пробнике

- ТСР0030 рабочий диапазон измеряемых токов 30А;

- ТСР0150 рабочий диапазон измеряемых токов 150А.

8.3.17 Установить коэффициент отклонения канала осциллографа 5 А/дел (25 А/дел).

8.3.18 Повторить п.п.8.3.12 - 8.3.15 для данных коэффициентов передачи тока.

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные 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 4.

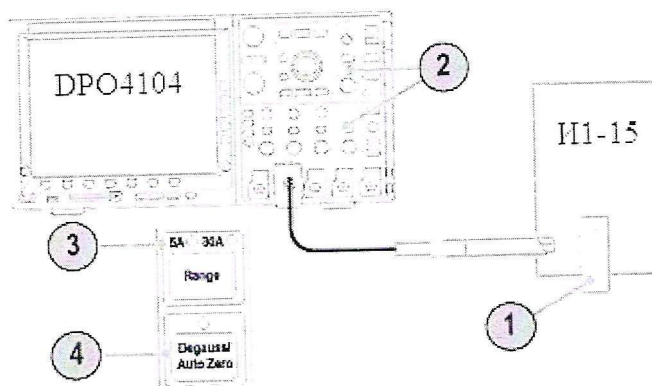


Рисунок 4

8.4.2 Подключить один конец кабеля ВНС 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 ТСП0150);

- коэффициент развертки: 2 нс/дел (10 нс/дел для ТСП0150);

- уровень запуска: 50 %;

- режим усреднений: 32;

- включить функцию автоматического измерения длительности фронта RISE TIME.

8.4.5 Установить на пробнике

- ТСП0030 рабочий диапазон измеряемых токов 5А;

- ТСП0150 рабочий диапазон измеряемых токов 25А.

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:

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

Результаты поверки считать положительными, если время нарастания переходной характеристики пробника ТСП0030 не более 2,92 нс, пробника ТСП0150 не более 17,5 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 ГНИИ МО РФ

 А.С. Гончаров

Начальник лаборатории
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

 А.В. Клеопин

Начальник НИО-1 ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»

 В.З. Маневич