

Федеральное государственное учреждение
«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»
(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

И.М. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

А.С. Евдокимов 2010 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы модульные
U2701A и U2702A

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-190/447-2010

Москва 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	4
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
5.1 Внешний осмотр.....	4
5.2 Опробование.....	4
5.3 Определение метрологических характеристик.....	4
5.3.1 Определение относительной погрешности коэффициента отклонения.....	4
5.3.2 Определение относительной погрешности коэффициента развертки.....	5
5.3.3 Определение полосы пропускания по уровню минус 3дБ.....	5
5.3.4 Определение времени нарастания переходной характеристики.....	6
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы модульные U2701A и U2702A (далее по тексту – осциллографы), изготовленные по технической документации фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1.1	Определение относительной погрешности коэффициента отклонения	5.3.1
3.1.2	Определение относительной погрешности коэффициента развертки	5.3.2
3.1.3	Определение полосы пропускания по уровню -3дБ	5.3.3
3.1.4	Определение времени нарастания переходной характеристики	5.3.4

При несоответствии характеристик поверяемых осциллографов установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2 – Средства поверки

№ п/п МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3.1	Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулем SC1100 Прямоугольный сигнал частотой 1 кГц, на нагрузке 1 МОм U от ± 1 мВ до ± 130 В, $\Delta U = \pm (0,0025 \cdot U_{\text{вых}} + 40 \text{ мкВ})$
5.3.2	Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулем SC1100 Синус $F = 50$ кГц – 1100 МГц, $\Delta F = \pm 2,5 \cdot 10^{-6}$ Гц
5.3.3	Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулем SC1100 Синус $U = 5,0$ мВ – 5,5 В, НАЧХ (относительно 50 кГц) до 1100 МГц $\pm (0,015 \cdot U_{\text{вых}} + 100 \text{ мкВ})$
5.3.4	Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулем SC1100 $\tau_{\text{ф}} = 1$ нс

Примечания

- 1 Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.
- 2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке осциллографов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин, радиотехнических и радиоэлектронных измерений.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| - температура окружающей среды, °С | 18 – 28; |
| - атмосферное давление, кПа | 85 – 105; |
| - относительная влажность воздуха, % | 30 – 80; |
| электропитание: | |
| - однофазная сеть, В | 198 – 242; |
| - частота, Гц | 49,5 – 50,5; |
| - коэффициент не синусоидальности | не более 5 %. |

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, соединительных элементов, индикаторных устройств, нарушающих работу или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Осциллографы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

Установить программное обеспечение на ПЭВМ. Подключить модуль осциллографа к ПЭВМ, запустить программу. Проверить работоспособность осциллографа по индикаторным лампам USB и питание. Проконтролировать появление на мониторе ПЭВМ виртуальной передней панели.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение относительной погрешности коэффициента отклонения

Определение относительной погрешности коэффициента отклонения проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A с модулем SC1100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- вход первого канала испытуемого осциллографа соединить с выходом «SCOPE» калибратора универсального FLUKE 5520A;

- на испытуемом осциллографе установить коэффициент развертки 100 мкс/дел;
- на калибраторе установить режим «SCOPE» и выбрать:

VOLT, Output 1 M Ω , SCOPE DC \rightarrow AC

- для коэффициента отклонения 5 В/дел проверку проводить при размерах изображения импульсов по вертикали, равному 2, 4, 6 делениям шкалы на виртуальной панели осциллографа и 4 делениям для всех остальных коэффициентов отклонения;
- плавным изменением выходного напряжения на калибраторе FLUKE 5520A добиться точного совпадения размера изображения с делениями шкалы;
- погрешность коэффициента отклонения в процентах считать в строке «ERR» ЖКИ калибратора FLUKE 5520A;
- аналогичные измерения провести для второго канала осциллографа.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.2 Определение относительной погрешности коэффициента развертки

Определение относительной погрешности коэффициента развертки проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A с модулем SC1100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- вход первого канала испытуемого осциллографа соединить с выходом «SCOPE» калибратора универсального FLUKE 5520A;
- на калибраторе установить режим «SCOPE» и выбрать «LEVSINE»;
- с калибратора подать синусоидальный сигнал частотой 10 МГц и амплитудой 100 мВ;
- изменяя уровень сигнала на калибраторе установить на виртуальной панели осциллографа размах изображения равный шести делениям шкалы;
- коэффициент развёртки осциллографа установить 5 мс/дел и нажать кнопку «1» для первого канала, «2» - для второго;
- в осциллографе выбрать меню курсоров и в нём выбрать режим измерения «Время»;
- с помощью курсоров измерить период сигнала;
- аналогичные измерения провести для второго канала осциллографа.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.3 Определение полосы пропускания по уровню минус 3дБ

Определение полосы пропускания по уровню минус 3дБ проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A с модулем SC1100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- вход первого канала испытуемого осциллографа соединить с выходом «SCOPE» калибратора универсального FLUKE 5520A;
- на калибраторе установить режим «SCOPE» и выбрать «LEVSINE»;
- с калибратора подать синусоидальный сигнал частотой 50 кГц и амплитудой 1 В;
- изменяя уровень сигнала на калибраторе установить на виртуальной панели осциллографа размах изображения A_0 равный шести делениям шкалы;
- установить значения частоты сигнала калибратора, для осциллографа U2701A приведённые в таблице 3, для осциллографа U2702A дополнительно произвести измерения при частоте 200 МГц, и измерить размах изображения сигнала A_f на этих частотах по масштабной сетке виртуальной панели. Полученные значения занести в таблицу 3.

Таблица 3

U2701A							
$f_{ген}$ МГц	1	10	20	40	60	80	100
Время/дел	500 ns	50 ns	20 ns	10 ns	5 ns	5 ns	2 ns
Канал 1, A_f							
Канал 2, A_f							
U2702A							
$f_{ген}$ МГц	1	10	20	50	100	150	200
Время/дел	500 ns	50 ns	20 ns	10 ns	2 ns	2 ns	2 ns
Канал 1, A_f							
Канал 2, A_f							

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если размах изображения сигнала A_f на указанных частотах не менее $0,7 A_0$ – установленного размаха на частоте 50 кГц.

5.3.4. Определение времени нарастания переходной характеристики

Определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала осциллографа проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A с модулем SC1100 путём измерения времени нарастания испытательного импульса на виртуальной панели осциллографа в следующей последовательности:

- вход первого канала испытуемого осциллографа соединить с выходом «SCOPE» калибратора универсального FLUKE 5520A;

- установить амплитуду импульса равной шести делениям шкалы виртуальной панели;

- установить коэффициент развёртки 2 нс/дел;

- время нарастания переходной характеристики определить, как время нарастания изображения импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды, как показано на рисунке 1. Для удобства измерений, с помощью кнопок выбора пунктов меню, можно изменять вертикальное и горизонтальное положение изображения импульса на виртуальной панели осциллографа.

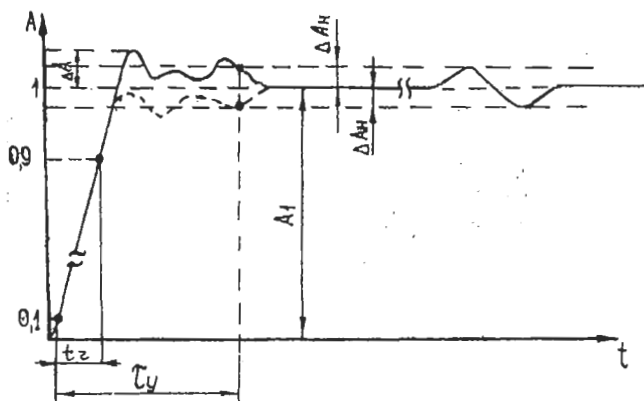


Рисунок 1 – Определение времени нарастания переходной характеристики

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если измеренное значение времени нарастания переходной характеристики для указанных коэффициентов отклонения обоих каналов не превышает:

3,5 нс для U2701A
1,75 нс для U2702A

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки осциллографов модульных U2701A и U2702A оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики осциллографы к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении осциллографов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории № 447
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»



Е.В.Котельников