

1/28

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ЦИ СИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ



А.Ю.Кузин

2006 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Осциллограф смешанных сигналов Agilent Infiniium 54832D MSO
фирмы «Agilent Technologies, Inc.»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2006 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на осциллограф смешанных сигналов Agilent Infiniium 54832D MSO (далее по тексту - осциллограф), заводской № MY42001178, фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США и устанавливает порядок и объем его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1,5 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	Периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик осциллографа	6.3		
3.1 Определение погрешности установки напряжения на выходе калибратора	6.3.1	+	+
3.2 Определение времени нарастания переходной характеристики	6.3.2	+	+
3.3 Определение погрешности коэффициентов развертки	6.3.3	+	+
3.4 Определение погрешности коэффициентов отклонения	6.3.4	+	+
3.5 Определение входного сопротивления каналов осциллографа	6.3.5	+	-
3.6 Определение погрешности установки порогового напряжения	6.3.6	+	-

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2.

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования	Основные технические характеристики средства поверки
6.3.2 6.3.3 6.3.4	Установка измерительная К2С-62	Диапазон установки амплитуды от 40 мкВ до 200 В (1 МОм вход); от 40 мкВ до 5 В (50 Ом вход), погрешность 0,25 %; диапазон установки периода повторения от 0,4 нс до 5 с, погрешность 0,01 %

6.3.1 6.3.6	Вольтметр универсальный В7-54/2	Диапазон измерения напряжения от 0,1 мкВ до 1000 В, погрешность измерения напряжения от 0,01 до 0,06 %
6.3.6	Источник питания постоянного тока Б5-43А	Диапазон установки выходного напряжения от 0,01 до 9,99 В
6.3.5	Вольтметр универсальный В7-46	Диапазон измерения сопротивления от 0,1 МОм до 200 МОм

2.2 Вместо указанных в табл. 2 средств измерений разрешается применять другие аналогичные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке осциллографа 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.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

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

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать приборы в условиях, указанных в п. 4.1, в течение 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на поверяемый весовой термометр 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.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра и проверке комплектности должно быть установлено соответствие осциллографа следующим требованиям:

- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу осциллографа и его органов управления;
- разъемы должны быть чистыми;
- соединительные провода должны быть исправными;
- комплектность осциллографа должна соответствовать указанной в технической документации фирмы-изготовителя.

6.2 Опробование

6.2.1 Подготовить осциллограф к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя.



Рис. 1.

6.2.2 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 1.

6.2.3 Установить на выходе “У” калибратора установки К2С-62 последовательность прямоугольных импульсов с амплитудой 1 В и частотой следования 1 кГц. Установить число делений – 1 и импеданс 1 МОм.

6.2.4 На осциллографе нажать кнопку “AUTOSCALE”.

6.2.5 Результаты опробования считать положительными, если на экране осциллографа наблюдается меандр с периодом 1 мс и амплитудой 1 В.

6.3 Определение метрологических характеристик осциллографа

6.3.1 Определение допускаемой погрешности установки напряжения на выходе калибратора

6.3.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 2.



Рис. 2.

6.3.1.2 Выбрать “Calibration” из меню “Utilities”. В выпадающем списке “Aux output” выбрать DC.

6.3.1.3 Установить напряжение 2,4 В на выходе “AUX”, введя значение в графе “Level”.

6.3.1.4 Измерить установившееся значение напряжения и занести в протокол.

6.3.1.5 Повторить п.п. 6.3.1.2 – 6.3.1.4 устанавливая напряжение на выходе калибратора 1 В; минус 1 В; минус 2,4 В.

6.3.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значение погрешности установки напряжения на выходе калибратора находится в пределах $\pm 0,2\%$.

6.3.2 Определение времени нарастания переходной характеристики

6.3.2.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 3.



Рис. 3.

6.3.2.2 Кнопками группы «коэффициент» установить амплитуду импульса на выходе калибратора ПХ установки измерительной K2C-62 1В.

6.3.2.3 Нажать на осциллографе кнопку “AUTOSCALE” и дождаться появления на экране изображения прямоугольного импульса. Установить задержку в ноль и уменьшая коэффициент развертки до 500 пс/дел добиться изображения на экране фронта импульса.

6.3.2.4 Нажать на осциллографе кнопку “RISE TIME” для измерения длительности фронта импульса. За измеренное значение брать значение “MEAN”.

6.3.2.5 Уменьшить амплитуду испытательного импульса, повторить измерения по п.п. 6.3.2.2 – 6.3.2.4 для всех значений коэффициента отклонения. Результаты измерений занести в протокол.

6.3.2.6 Рассчитать время нарастания переходной характеристики осциллографа по формуле:

$$\tau = \sqrt{\tau_f^2 - \tau_i^2},$$

где: τ_f – длительность фронта импульса на экране осциллографа;

τ_i – известная длительность фронта испытательного импульса.

Результаты расчета занести в протокол.

6.3.2.7 Результаты поверки считать положительными, если значение времени нарастания переходной характеристики осциллографа составляет не более 350 пс.

6.3.3 Определение допустимой погрешности коэффициентов развертки.

6.3.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 4.

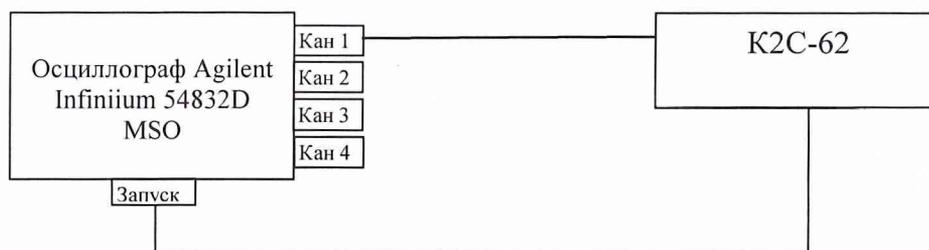


Рис. 4.

6.3.3.2 Установку K2C-62 включить в режим калибратора. Установить период следования временных меток 0,5 с/дел.

6.3.3.3 На осциллографе нажать “AUTOSCALE” и на экране получить устойчивое изображение временных меток. С помощью встроенных автоматических измерений произвести измерение периода сигнала. За измеренное значение брать значение “MEAN”.

Провести расчет погрешности коэффициентов развертки по формуле:

$$\Delta T = \frac{|T_{изм} - T_{уст}|}{T_{уст}} \cdot 100 \%,$$

где: $T_{изм}$ - измеренное значение периода;

$T_{уст}$ - установленное значение периода сигнала (по показаниям установки измерительной К2С-62).

Результаты измерений занести в протокол.

6.3.3.4 Повторить п.п. 6.3.3.2 - 6.3.3.3, устанавливая значения периода следования временных меток от 0,1 с/дел до 500 пс/дел.

6.3.3.5 Результаты измерений занести в протокол.

6.3.3.6 Результаты поверки считать положительными, если вычисленные значения погрешности коэффициентов развертки находятся в пределах $\pm 1 \%$.

6.3.4 Определение допускаемой погрешности коэффициентов отклонения

6.3.4.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 5.



Рис. 5.

6.3.4.2 Установить коэффициент отклонения “КАНАЛ 1” равным 1 В/дел, коэффициент развертки 500 мкс/дел, синхронизация внутренняя, режим работы развертки внутренний.

6.3.4.3 Установку К2С-62 включить в режим генерации импульсов амплитудой 5 В. Установить число делений 4, импеданс 1 МОм.

6.3.4.4 Нажать кнопку AUTOSCALE на осциллографе и кнопку “Vampd” для измерения амплитуды импульсного сигнала. Изменяя кнопкой “ДЕВИАЦИЯ” установки К2С-62 значение выходного напряжения установки К2С-62 добиться чтобы измеренная на осциллографе амплитуда сигнала была наиболее близка к 20 В.

6.3.4.5 Погрешность коэффициента отклонения определить по индикатору установки К2С-62 в процентах.

6.3.4.6 Результаты занести в протокол.

6.3.4.7 Повторить п.п. 6.3.4.2-6.3.4.6 для остальных коэффициентов отклонения, изменяя напряжение на выходе установки К2С-62 в соответствии с табл. 3. (При числе делений равным 4, установленные коэффициенты отклонения на осциллографе и установке К2С-62 совпадают)

Таблица 3.

Установленный коэффициент отклонения	Напряжение на входе К2С-62
5 В/ДЕЛ	20 В
2 В/ДЕЛ	8 В
1 В/ДЕЛ	4 В
500 мВ/ДЕЛ	2 В
200 мВ/ДЕЛ	800 мВ
100 мВ/ДЕЛ	400 мВ
50 мВ/ДЕЛ	200 мВ
20 мВ/ДЕЛ	80 мВ
10 мВ/ДЕЛ	40 мВ
5 мВ/ДЕЛ	20 мВ
2 мВ/ДЕЛ	8 мВ
1 мВ/ДЕЛ	4 мВ

6.3.4.8 Повторить п.п. 6.3.4.2 - 6.3.4.7 для остальных каналов осциллографа.

6.3.4.9 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности установки коэффициентов отклонения находятся в пределах $\pm 1\%$.

6.3.5 Определение входного сопротивления каналов осциллографа

6.3.5.1 Определение сопротивления входов каналов осциллографа, а также входа внешней синхронизации провести с помощью вольтметра В7-46. Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 6.

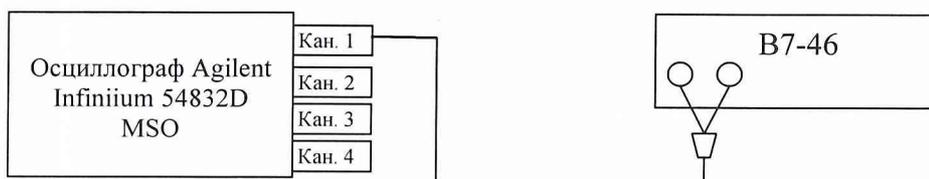


Рис. 6.

6.3.5.2 Измерить входное сопротивление каждого канала осциллографа при установленном сопротивлении входа 50 Ом.

6.3.5.3 Измерить входное сопротивление каждого канала осциллографа при установленном сопротивлении входа 1 МОм.

6.3.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значение входного сопротивления каждого канала находится в пределах $50 \pm 0,75$ Ом и $1 \pm 0,01$ МОм.

6.3.6 Определение допустимой погрешности установки порогового напряжения

6.3.6.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 7.

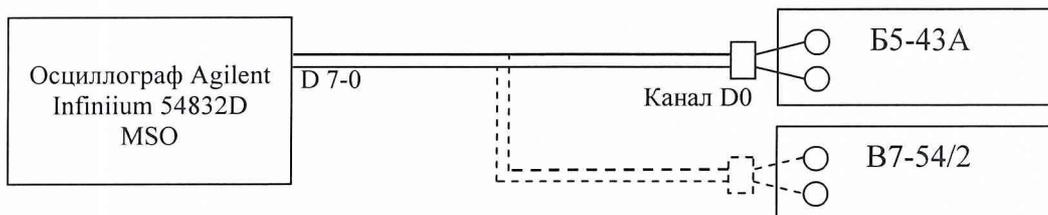


Рис. 7.

6.3.6.2 Нажать кнопку “D0-15” на осциллографе для включения цифровых каналов.

6.3.6.3 Установить на выходе Б5-43А напряжение 5,5 В.

6.3.6.4 Установить на осциллографе пороговое напряжение 5 В, для этого в окне “DIGITAL SETUP” на вкладке “TRESHOLD” установить в выпадающем списке каналов “D 7-0” “User defined” и в графе “Treshhold” ввести 5 В.

6.3.6.5 Уменьшая напряжение на выходе Б5-43А и контролируя его вольтметром В7-54/2 определить пороговое напряжение при котором сигнал на экране осциллографа перейдет из высокого состояния в низкое. Измеренное значение занести в протокол.

6.3.6.6 Установить на выходе Б5-43А напряжение 4,5 В.

6.3.6.7 Увеличивая напряжение на выходе Б5-43А и контролируя его вольтметром В7-54/2 определить пороговое напряжение при котором сигнал на экране осциллографа перейдет из низкого состояния в высокое. Измеренное значение занести в протокол.

6.3.6.8 Повторить п.п. 6.3.6.3 – 6.3.6.7, устанавливая пороговое напряжение 0 В и минус 5 В.

6.3.6.8 Результаты поверки считать положительными, если значение погрешности установки порогового напряжения находится в пределах $\pm (0,03U_{\text{пор}} + 100 \text{ мВ})$, где: $U_{\text{пор}}$ – установленное пороговое напряжение.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки на осциллограф смешанных сигналов Agilent Infiniium 54830D MSO наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство установленной формы.

7.2 Значения характеристик, определенные в процессе поверки при необходимости заносятся в документацию.

7.3 В случае отрицательных результатов поверки применение осциллографа смешанных сигналов Agilent Infiniium 54830D MSO запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Заместитель начальника отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Младший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 И.М. Малай
 А.В. Клеопин