

1660
(P2)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель И СИ –
Зам. Генерального директора
ФГУ «Взвешивание»

Евдокимов А.С.
25 _____ 2006 г.



12 ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящая методика распространяется на осциллографы цифровые DSO 8064A, DSO 8104A, MSO 8064A, MSO 8104A (далее осциллографы) и устанавливает методы и средства их поверки. Межповерочный интервал – 1 год.

12.1 Операции поверки

12.1.1 При первичной и периодической поверке осциллографов выполняются операции, указанные в табл.1.

12.1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и осциллограф бракуется.

Таблица 1 - Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	16.6.1	Да	Да
Опробование	16.6.2	Да	Да
Калибровка	16.6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	16.6.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе	16.6.4.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности установки напряжения смещения	16.6.4.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока одним курсором при установленном смещении	16.6.4.3	Да	Нет
Определение полосы пропускания (по уровню – 3 дБ)	16.6.4.4	Да	Да
Определение времени нарастания переходной характеристики	16.6.4.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности частоты опорного сигнала	16.6.4.6	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов с помощью курсоров	16.6.4.7	Да	Да
Определение абсолютной погрешности порогового уровня срабатывания логического анализатора	16.6.4.8	Да	Да

12.2 Средства поверки

12.2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

12.2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

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

Таблица 2 - Перечень средств поверки.

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
12.6.2	Калибратор осциллографов импульсный И1-9
12.6.4.1, 12.6.4.2, 12.6.4.3	Калибратор осциллографов импульсный И1-9; 30 мкВ – 100 В, $\delta U = \pm(2,5 \cdot 10^{-3} U + 3 \text{ мкВ})$;
12.6.4.8	Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12 (в режиме источника калиброванных напряжений) $U = (0,1 \text{ мкВ} - 0,1 \text{ В}) \quad \Delta U = \pm(2 \cdot 10^{-4} U + 0,5 \text{ мкВ})$ $U = (1 \text{ мкВ} - 1 \text{ В}) \quad \Delta U = \pm(5 \cdot 10^{-5} U + 1 \text{ мкВ})$ $U = (10 \text{ мкВ} - 10 \text{ В}) \quad \Delta U = \pm(5 \cdot 10^{-5} U + 10 \text{ мкВ})$ $U = (100 \text{ мкВ} - 100 \text{ В}) \quad \Delta U = \pm(5 \cdot 10^{-5} U + 200 \text{ мкВ})$
12.6.4.4, 12.6.4.7	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176; 0,1 – 1020 МГц, $\delta f = 0,000015\%$, 1 мкВ – 1 В
12.6.4.4	Измеритель мощности М3-54; 0 – 17,44 ГГц, $(10^{-4} \dots 1) \text{ Вт}$, $\delta P = \pm 4\%$ по мощности
12.6.4.5	Генератор перепада напряжений И1-12 с формирователем импульсов Ф-01; $U \geq 0,4 \text{ В}$, $\tau_{\text{ф}} = 50 \text{ пс}$
12.6.4.6	Частотомер ЧЗ-64: диапазон частот 0,005 Гц – 1500 МГц, $\delta_{\text{ф.т}} = \pm 5 \cdot 10^{-7} + 10^{-9} / \tau_{\text{счета}}$

12.3 Требования к квалификации поверителей

12.3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или средне-техническое образование, аттестат поверителя и практический опыт в области радиотехнических измерений.

12.3.2 Перед проведением операций поверки поверителю необходимо изучить руководство по эксплуатации на данные осциллографы.

12.4 Требования безопасности

12.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

Здесь и далее курсорным шрифтом выделены режимы, которые нужно активировать в соответствующем подменю.

Наблюдая на экране осциллографа десять периодов сигнала. Уменьшая фиксированное значение коэффициента развёртки осциллографа, наблюдают увеличение ширины изображения импульсов на экране. Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдают уменьшение высоты изображения импульсов на экране осциллографа.

12.6.3 Калибровка

Калибровку осциллографа выполняют в соответствии с пунктом 10 Руководства по эксплуатации.

12.6.4 Определение метрологических характеристик

12.6.4.1 Определение абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе проводят методом прямого измерения с помощью калибратора осциллографов импульсного И1-9. Схема соединения приборов приведена на рис.1

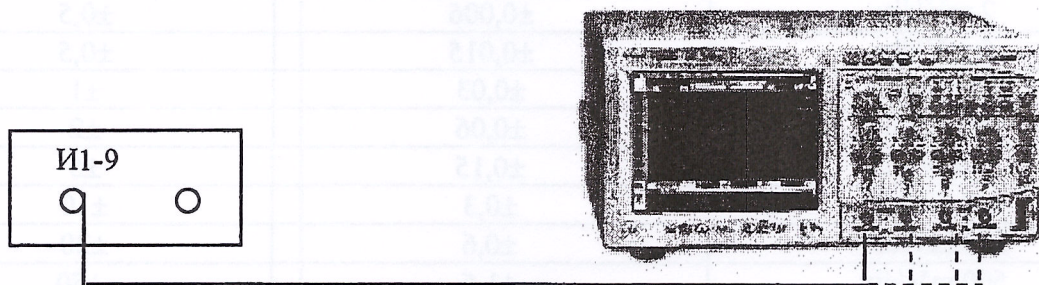


Рис 1.

Органы управления осциллографа устанавливаются в следующие положения:

CH 1	включён
Coupling	DC
Input	1 MΩ
Mode	Edge
Slope	↑
Source	включённый канал
Панель меню	Setup
Меню	Channel 1 : BW Limit
Подменю	On, Offset: 0.0 V
Меню	Acquisition Setup :
Подменю	Sampling mode: Real Time, Normal
Подменю	Analog Memory Depth: Automatic

2: Абсолютную погрешность установки напряжения смещения определяют по формуле

$$\Delta U_{\text{см}} = \delta U_{\text{см}} / 100\% \times U_{\text{уст}} \quad (2)$$

Аналогично проводят измерения для остальных каналов осциллографа.

Таблица 4

Устанавливаемое на осциллографе напряжение смещения $U_{\text{см}}$, В	Устанавливаемый коэффициент отклонения на осциллографе	Устанавливаемое выходное постоянное напряжение на И1-9 $U_{\text{уст}}$, В	Допустимое значение погрешности, мВ $\Delta U_{\text{см}}$
±2	5 mV/div	±2	±26,8
±5	10 mV/div	±5	±65,1
±10	50 mV/div	±10	±134
±20	200 mV/div	±20	±283
±100	5 V/div	±100	±2051

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки напряжения смещения $\Delta U_{\text{см}}$ не превышает значений, указанных в таблице 4.

12.6.4.3 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при установленном смещении одним маркером проводят методом прямого измерения с помощью калибратора осциллографов импульсного И1-9. Схема соединения приборов приведена на рис.1 Органы управления осциллографа устанавливают аналогично п. 12.6.4.1

На осциллографе устанавливают постоянное смещение и коэффициент отклонения в соответствии с таблицей 5. С калибратора, отключив девиацию напряжения, подают напряжение в соответствии с таблицей 5. На осциллографе включают режим маркерных измерений:

Меню **Markers Setup: Manual Placement**

Курсором AY фиксируют отклонение линии развёртки. Результат измерений отображается на экране осциллографа в строке А столбца Y

Таблица 5

Устанавливаемое на осциллографе напряжение смещения $U_{\text{см}}$	Устанавливаемый коэффициент отклонения на осциллографе	Устанавливаемое выходное постоянное напряжение на И1-9, $U_{\text{уст}}$	Допустимое значение погрешности $\Delta U_{\text{к}}$, мВ
±50 mV	10 mV/div	±60 мВ	±4,385
±200 mV	50 mV/div	± 300 мВ	±17,3
±1 V	200 mV/div	± 800 мВ	±68,7
±14 V	1 V/div	±15 В	±452
±90 V	5 V/div	±100 В	±2506

выходной уровень сигнала $(-7 \pm 0,5)$ dBV. Сигнал с генератора подают на первый канал осциллографа и изменяя уровень выходного напряжения, устанавливают размах изображения A_0 на дисплее осциллографа равным 6 делениям шкалы осциллографа.

Отключают кабель от осциллографа и подключают к нему преобразователь ваттметра. Фиксируют показания блока Я2М-66 – уровень выходной мощности генератора на конце кабеля - P.

Устанавливают значения частоты сигнала генератора и коэффициенты развертки осциллографа, приведённые в таблице 6 для соответствующей модели осциллографа, и поддерживают постоянный – уровень выходной мощности генератора на конце кабеля – P с помощью ваттметра.

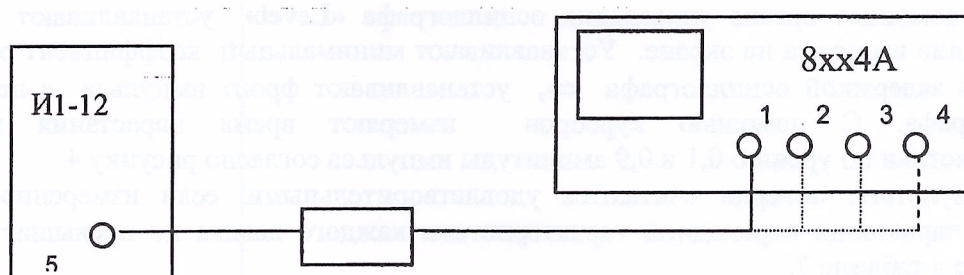
Измеряют размах изображения сигнала A_f в делениях шкалы с помощью курсоров на указанных частотах и заносят эти значения в таблицу 6.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если размах изображения сигнала A_f на указанных частотах не менее $0,7 \times A_0$, где A_0 – установленный размах на частоте 1 МГц.

Таблица 6

Осциллографы DSO 8064A, MSO 8064A							
$f_{ген}$ МГц	1	10	50	100	200	400	600
Time/Div	500 ns	50 ns	10 ns	5 ns	2 ns	1 ns	1 ns
A_f дел							
DSO 8104A, MSO 8104A							
$f_{ген}$ МГц	1	10	100	250	500	750	1000
Time/Div	500 ns	50 ns	5 ns	2 ns	1 ns	0,5 ns	0,5 ns
A_f дел							

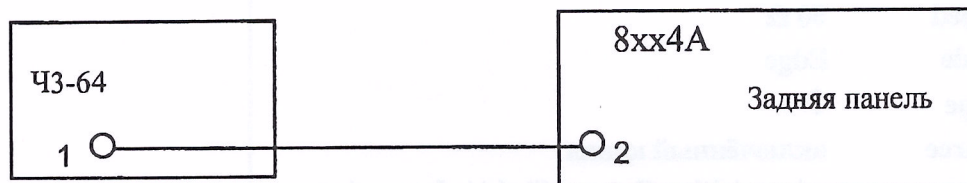
12.6.4.5 Определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала осциллографа в режиме эквивалентной дискретизации, проводят путём измерения времени нарастания испытательного импульса на дисплее осциллографа. Схема соединения приборов приведена на рисунке 3.



- 1,2,3,4 – входы каналов осциллографа
 5 – выход основных импульсов
 Ф – формирователь импульсов Ф-01

Рис 3

12.6.4.6 Определение абсолютной погрешности частоты опорного сигнала проводят методом прямых измерений с помощью частотомера ЧЗ-64. Схема соединения приборов приведена на рисунке 5.



1 – вход А частотомера
2 – выход осциллографа – AUX OUT (на задней панели осциллографа)

Рис 5.

Выход AUX OUT осциллографа соединяют с входом А частотомера. На частотомере устанавливают: режим измерения частоты по входу А; входное сопротивление частотомера 50 Ом; переключатель X1/X10 в положение X1; вход открытый.

На осциллографе устанавливают в меню *calibration : Aux Output: 10 MHz Ref Clk*

Частотомером измеряют частоту опорного сигнала осциллографа и определяют абсолютную погрешность частоты опорного сигнала по формуле 4:

$$\Delta F = F_{REF} - F_{\text{ч}} \quad (4)$$

где: F_{REF} – частота опорного сигнала 10 МГц
 $F_{\text{ч}}$ – показания частотомера, МГц

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученное значение абсолютной погрешности частоты опорного сигнала не превышает ± 150 Гц.

12.6.4.7 Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов проводят методом прямых измерений с помощью генератора Г4-176. Схема соединения приборов приведена на рисунке 6.

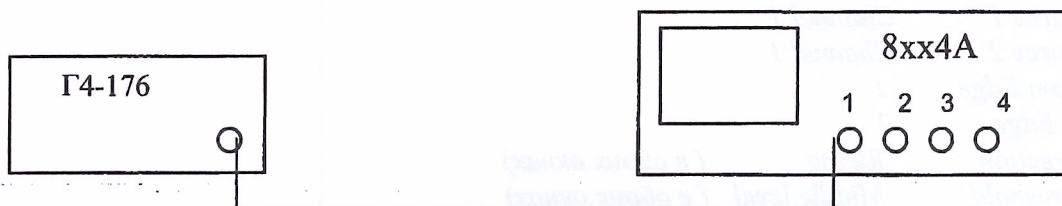


Рис 6.

Фиксируют значение измеренного временного интервала $t_{изм}$, которое отображается в окне **Measurements** в строке **Mean**. Абсолютную погрешность измерения временных интервалов в режиме реального времени определяют по формуле 5:

$$\Delta T_p = t_{изм} - 1/F \quad (5)$$

Аналогично проводят измерения на других частотах.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерения временных интервалов в режиме реального времени ΔT_p не превышает значений, указанных в таблице 8.

Для определения абсолютной погрешности измерения временных интервалов в режиме эквивалентной дискретизации органы управления осциллографа устанавливают в следующие положения:

CH 1	включён
CH 2, CH 3, CH 4	выключены
Coupling	DC
Imped	50 Ω
Mode	Edge
Slope	↑
Source	включённый канал
Меню	Acquisition Setup :
Подменю	Sampling mode: <i>Equivalent Time</i>
Подменю	Analog Memory Depth: <i>Automatic</i>
Подменю	Analog Averaging: <i>Enabled 16</i>

Далее проводят измерения временных интервалов, аналогично измерениям для режима реального времени. Глубину памяти устанавливают из таблицы 8 в меню **Analog Memory Depth: Manual** (если глубина памяти в автоматическом режиме не соответствует значению из таблицы 8).

Фиксируют значение измеренного временного интервала $t_{и}$, которое отображается в окне **Measurements** в строке **Mean**. Абсолютную погрешность измерения временных интервалов в режиме эквивалентной дискретизации определяют по формуле 6:

$$\Delta T_э = t_{и} - 1/F \quad (6)$$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности временных интервалов в режиме эквивалентной дискретизации $\Delta T_э$ не превышает значений, указанных в таблице 8.

хотя бы на одном канале D7 – D0. Затем, плавно увеличивая напряжение на В1-12, устанавливают такое “минимальное” напряжение U_1 на В1-12, при котором уже отсутствует срыв изображения “уровня логической единицы” на всех каналах D7 – D0. Значение U_1 фиксируют в соответствующей строке таблицы 9.

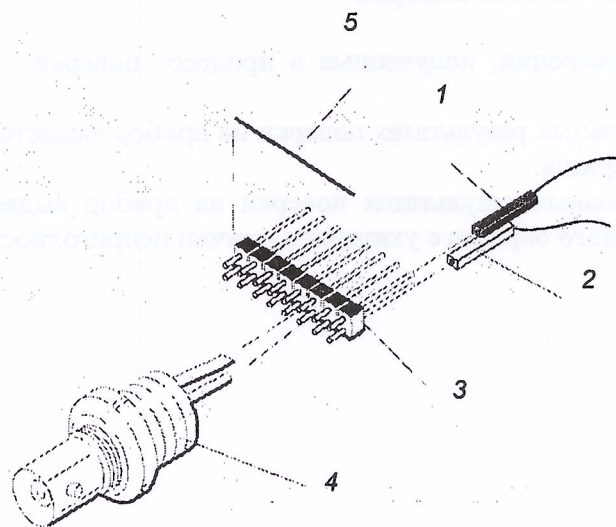
Далее продолжают плавно уменьшать напряжение на В1-12 до такого значения U_0 при котором, наблюдается устойчивое изображение “уровня логического нуля” на всех каналах D7 – D0. Фиксируют значения U_0 в таблице 9.

Абсолютную погрешность порогового уровня срабатывания логического анализатора определяют по формуле 7 и 8:

$$\Delta U_{\text{пус}} = U_{\text{пус}} - U_1 \quad (7)$$

$$\Delta U_{\text{пус}} = U_{\text{пус}} - U_0 \quad (8)$$

Аналогично проводят измерения для остальных напряжений $U_{\text{пус}}$, указанных в таблице 9 и для каналов D15 – D8.



- 1 – земляной разъём логического пробника
- 2 – сигнальный разъём логического пробника
- 3 – контактная полоса 8×2
- 4 – разъём BNC
- 5 – переключатель 2 штуки

Рис. 8

13 Правила хранения

Прибор, поступающий на склад потребителя, может храниться в упакованном виде в течение одного года.

13.1 Условия хранения прибора:

Отапливаемые хранилища:

температура воздуха от +5°C до + 55°C,

относительная влажность до 80% при температуре +25°C.

Неотапливаемые хранилища:

температура воздуха от минус -30°C до + 70°C,

относительная влажность воздуха до 90% при температуре + 25°C.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

13.2 Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

1. температура воздуха от +5 °C до +55 °C;
2. относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25°C и ниже без конденсации влаги.

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности.

На период длительного хранения и транспортирования производится обязательная консервация прибора.

15 Сведения о рекламациях

При отказе или неисправности прибора в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправке прибора фирме – представителю по адресу:

г. Москва, ул. Космодамианская наб., 52, стр. 1
ООО «Аджилент Текнолоджиз»
тел. (8-095-797-39-65)

15.1 Проверка гарантийных обязательств и состояния расширенного обслуживания

Для ознакомления с гарантийными обязательствами выполнить следующие действия.

15.1.1 С помощью используемого web-браузера обратиться на сайт компании Agilent по адресу: www.agilent.com.

15.1.2 Выбрать пункт Customer Center (центр обслуживания покупателей).

15.1.3 Под заголовком Test and Measurement Equipment (испытательное и измерительное оборудование) выбрать пункт Warranty Status (гарантийные обязательства).

15.1.4 Ввести номер модели осциллографа и его заводской номер. Система произведет поиск информации о состоянии гарантийных обязательств и выведет результат на экран. Если информация о состоянии гарантийных обязательств не будет найдена, выбрать позицию Contact Us (обратиться в компанию) и переговорить с представителем компании Agilent Technologies.

15.2 Порядок возврата прибора в компанию Agilent Technologies

Прежде чем отправить осциллограф в компанию Agilent Technologies, следует обратиться в ближайшее торговое представительство компании для уточнения подробностей. Контактную информацию для связи с ближайшим представительством компании Agilent Technologies можно найти на сайте www.agilent.com.

15.2.1 Прикрепить к осциллографу этикетку, содержащую следующие данные.

- Наименование и адрес владельца
- Номер модели
- Серийный номер
- Описание необходимого технического обслуживания или характера неисправности

15.2.2 Изъять принадлежности.

Принадлежности следует отправлять в компанию только в том случае, если они связаны с симптомами неисправности.

15.2.3 Упаковать осциллограф.

Для упаковки можно использовать упаковочную тару, в которой прибор поставлялся, или заказать необходимые материалы в торговом представительстве компании.

15.2.4 Надежно опечатать упаковочный ящик и нанести надпись FRAGILE (хрупкое).