

1423

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ**



В.Н. Храменков

2005 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Осциллограф цифровой запоминающий TDS 2024
производства фирмы «Tektronix, (Yangzhong) Co., Ltd», КНР**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**г. Мытищи,
2005 г.**

Введение

Настоящая методика распространяется на осциллограф цифровой запоминающий TDS 2024, заводской номер C032444, производства фирмы «Tektronix, (Yangzhong) Co., Ltd», КНР, (далее по тексту - осциллограф) и устанавливает порядок и объем его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал составляет 1,5 года.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	+	+
2 Опробование	5.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик осциллографа	5.3		
3.1 Определение полосы пропускания амплитудно-частотной характеристики.	5.3.1	+	+
3.2 Определение погрешности измерения временных интервалов.	5.3.2	+	+
3.3 Определение погрешности коэффициентов отклонения.	5.3.3	+	+
3.4 Определение входного сопротивления каналов осциллографа.	5.3.4	+	+
3.5 Определение минимального уровня синхронизации.	5.3.5	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 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
1	2	3
5.3.1 5.3.2 5.3.3	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 $\pm 0,25$ %; диапазон установки периода повторения от 0,4 нс до 5 с, погрешность $\pm 0,01$ %.

5.3.5	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75	Диапазон установки амплитуды импульсов от 0,01 до 9,999 В; погрешность $\pm 0,01В$; диапазон установки длительности импульсов от 50 нс до 1с; погрешность $\pm(10^{-3} \tau + 15нс)$.
5.3.4	Измеритель L, C, R цифровой Е7-8.	Диапазон измерений сопротивления от 0,001 Ом до 10 МОм, погрешность измерений $\pm 0,001R_x$.

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

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

3 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.

4 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 не менее 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на поверяемый весовой терминал 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.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

5.1.1 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 прибора и его органов управления;
- разъемы должны быть чистыми;
- соединительные провода должны быть исправными;
- комплектность осциллографа должна соответствовать указанной в технической документации;
- габариты и масса осциллографа должны соответствовать указанной в технической документации.

5.2 Опробование осциллографа

5.2.1 Подготовить осциллограф к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации;

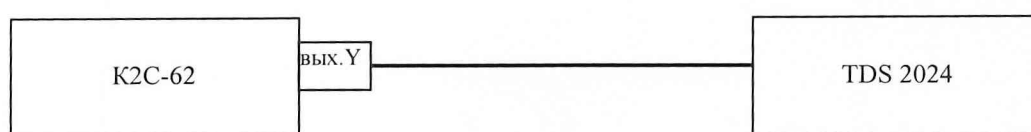


Рис.1

5.2.2 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 1.

5.2.3 Установить на выходе калибратора Y установки K2C-62 последовательность прямоугольных импульсов с амплитудой 1 В и частотой следования 1 кГц. Установить число делений – 1 и импеданс 1 МОм.

5.2.4 На осциллографе нажать кнопку AUTOSET.

5.2.5 На экране осциллографа должен наблюдаться меандр с периодом 1 мс и амплитудой 1 В.

5.3 Определение метрологических характеристик осциллографа

5.3.1 Определение полосы пропускания амплитудно-частотной характеристики

5.3.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 2.

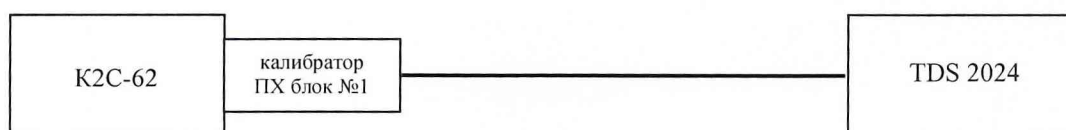


Рис.2

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

5.3.1.3 Нажать на осциллографе кнопку AUTOSET и дождаться появления на экране изображения прямоугольного импульса. Установить задержку в ноль и уменьшая коэффициент развертки до 2,5 нс/дел добиться изображения на экране фронта импульса.

5.3.1.4 С помощью встроенных автоматических измерений измерить длительность фронта импульса на экране осциллографа.

5.3.1.5 Уменьшая амплитуду испытательного импульса, повторить измерения по п.п. 5.3.1.2 – 5.3.1.4 для всех значений коэффициента отклонения, кроме 2 мВ/дел и 5 мВ/дел. Результаты измерений занести в протокол.

5.3.1.6 Рассчитать полосу пропускания амплитудно-частотной характеристики по формуле

$$F_B = \frac{0,35}{t_r}$$

где, F_B – верхняя граничная частота полосы пропускания в гигагерцах;

t_r – время нарастания ПХ в наносекундах.

5.3.1.7 Результаты проверки считать положительными, если верхняя граничная частота полосы пропускания не менее 200 МГц.

5.3.2 Определение погрешности измерения временных интервалов.

5.3.2.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 3.

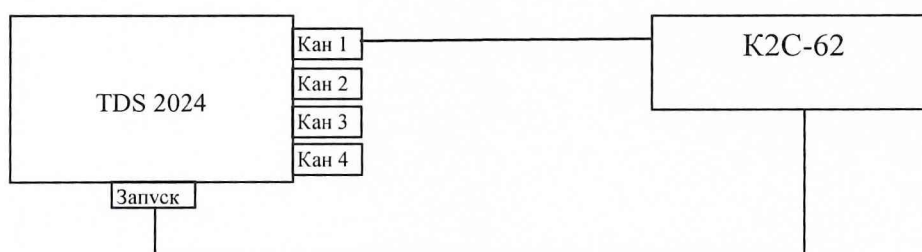


Рис. 3

5.3.2.2 Установку К2С-62 включить в режим калибратора Х. Установить период следования временных меток 0,5 с/дел.

5.3.2.3 На осциллографе нажать AUTOSET и на экране получить устойчивое изображение временных меток. С помощью встроенных автоматических измерений произвести измерение периода сигнала.

Провести расчет погрешности измерения временных интервалов по формуле:

$$\Delta T = |T_{изм} - T_{уст}|, \text{ нс}$$

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

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

Результаты измерений занести в протокол.

5.3.2.4 Повторить п.п. 5.3.2.2 ÷ 5.3.2.3, устанавливая значения периода следования временных меток от 0,1 с/дел до 5 нс/дел.

5.3.2.5 Результаты измерений занести в протокол.

Результаты проверки считать положительными, если вычисленные значения погрешности измерения временных интервалов находятся в пределах $\pm \left[\frac{K_p}{250} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,6 \right]$ нс в режиме

без накопления и находятся в пределах $\pm \left[\frac{K_p}{250} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,4 \right]$ нс в режиме выборки более 16.

5.3.3 Определение погрешности коэффициентов отклонения

5.3.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 4.

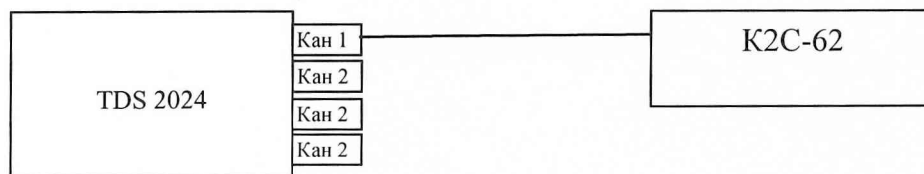


Рис.4

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

5.3.3.3 Установку K2C-62 включить в режим генерации импульсного напряжения с амплитудой плюс 5 В, число делений 4, импеданс 1 МОм.

5.3.3.4 Нажать кнопку AUTOSET на осциллографе и кнопку MEASURE для измерения амплитуды импульсного сигнала. Изменяя кнопкой ДЕВИАЦИЯ установки K2C-62 значение выходного напряжения установки K2C-62 добиться чтобы измеренная на осциллографе амплитуда сигнала была наиболее близка к 20 В.

5.3.3.5 Погрешность коэффициента отклонения определить по индикатору установки K2C-62 в процентах.

5.3.3.6 Результаты занести в протокол.

5.3.3.7 Повторить п.п. 5.3.3.2 ÷ 5.3.3.6 для остальных коэффициентов отклонения, изменяя напряжение на выходе установки K2C-62 в соответствии с табл. 3. (При числе делений равным 4, установленные коэффициенты отклонения на осциллографе и установке K2C-62 совпадают)

Таблица 3

Установленный коэффициент отклонения	Напряжение на входе K2C-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	4 мВ

5.3.3.8 Повторить п.п. 5.3.3.2.- 5.3.3.7. для остальных каналов осциллографа.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности коэффициентов отклонения находятся в пределах $\pm 3\%$ для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел и находятся в пределах $\pm 4\%$ для коэффициентов отклонения 2 мВ/дел и 5 мВ/дел.

5.3.4 Определение входного сопротивления каналов осциллографа

5.3.4.1 Определение сопротивления входов каналов осциллографа, а также входа внешней синхронизации провести с помощью измерителя L,R,C цифрового Е7-8. Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 5.

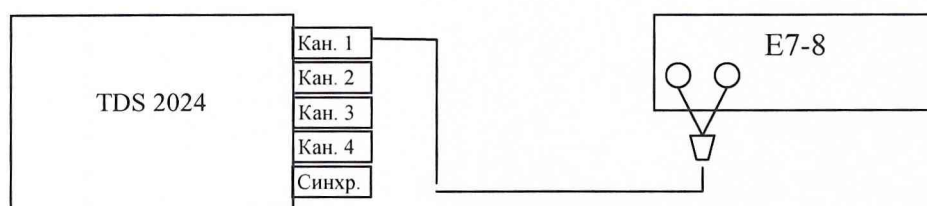


Рис. 5

5.3.4.2 Измерить сопротивление обоих входов осциллографа и входа внешней синхронизации.

Результаты испытаний считать положительными, если значения величины сопротивления входов находятся в пределах $(1 \pm 0,02)$ МОм.

5.3.5 Определение минимального уровня синхронизации

5.3.5.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 6.

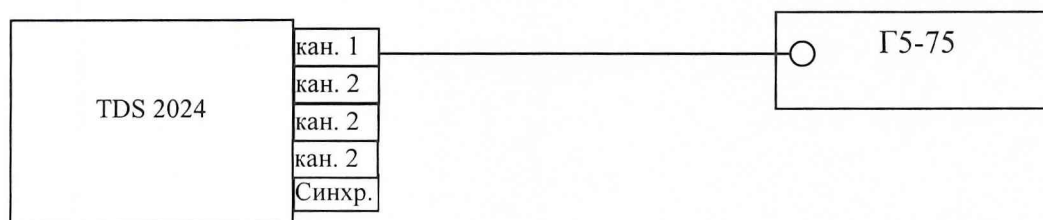


Рис. 6

5.3.5.2 Установить амплитуду импульсов на выходе Г5-75 1,1 В, период следования 1 мкс.

5.3.5.3 Установить источник запуска осциллографа КАНАЛ 1, коэффициент отклонения канала 1 равным 1 В/дел.

5.3.5.4 Подать импульсный сигнал на вход канала 1 осциллографа.

5.3.5.5 Уменьшая амплитуду сигнала на выходе Г5-75 и подстраивая синхронизацию ручкой Уровень определить порог срыва синхронизации (амплитуда импульсов, при которой на данном коэффициенте отклонения сигнал не синхронизируется). Найденное значение занести в протокол.

5.3.5.6 Повторить п.п. 5.3.5.2 ÷ 5.3.5.5 устанавливая соответственно амплитуду импульсов 550 мВ, 110 мВ и коэффициенты отклонения 0,5 В/дел, 0,1 В/дел.

5.3.5.7 Повторить п.п. 5.3.5.2 ÷ 5.3.5.6, установив период следования импульсов 50 нс

5.3.5.8 Повторить п.п. 5.3.5.2 ÷ 5.3.5.7, устанавливая источники запуска осциллографа канал 2, 3 и 4.

5.3.5.9 Подать импульсный сигнал амплитудой 370 мВ на вход внешней синхронизации и уменьшая амплитуду импульсов определить порог срыва синхронизации. Найденное значение занести в протокол.

Результаты поверки считать положительными, если минимальный уровень синхронизации при использовании каналов осциллографа в качестве источника запуска не более 1 деления и 1,5 делений при частоте следования импульсов 1 МГц и 20 МГц соответственно, и не более 350 мВ при использовании в качестве источника запуска входа внешней синхронизации.

6 Оформление результатов поверки


6.1 При положительных результатах поверки на осциллограф цифровой запоминающий TDS 2024 (техническую документацию) наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство установленной формы.


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

6.3 В случае отрицательных результатов поверки применение осциллографа цифрового запоминающего TDS 2024 запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

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

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

 И.М. Малай

 А.В. Клеопин