

960

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



В. Храменков

« 10 » 08 2005 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Осциллографы цифровые стробоскопические TMR 8120M

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2005 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на осциллографы цифровые стробоскопические TMR 8120M, изготовленные ООО НПП «ТРИМ» (далее по тексту - осциллографы), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 2 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 или после ремонта	Периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	+	+
2 Опробование	5.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик осциллографа	5.3		
3.1 Определение полосы пропускания осциллографа.	5.3.2	+	-
3.2 Определение погрешности коэффициентов развертки.	5.3.3	+	+
3.3 Определение погрешности коэффициентов отклонения.	5.3.5	+	+
3.4 Определение уровня собственных шумов (среднеквадратического значения).	5.3.6	+	+
3.5 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции, электрической прочности изоляции.	5.3.8	+	-

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

№ пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.2, 5.3.3	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75. Диапазон установки амплитуды импульсов (0,01 - 9,999) В, погрешность $\pm 0,01$ В, диапазон установки длительности импульсов от 50 нс до 1 с, погрешность $\pm(10^{-3} \tau + 15 \text{ нс})$.
5.3.1, 5.3.2	Генератор сигналов программируемый Г4-192. Диапазон частот 10 кГц – 1300 МГц, погрешность установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-5} \%$.
5.3.1, 5.3.2	Генератор сигналов высокочастотный Г4-193. Диапазон частот (1– 4) ГГц, погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-2} \%$.
5.3.1, 5.3.2	Генератор сигналов высокочастотный Г4-194. Диапазон частот (2– 8,3) ГГц, погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-2} \%$.
5.3.2	Генератор сигналов высокочастотный Г4-111. Диапазон частот (6– 17,85) ГГц, погрешность установки частоты $\pm 0,5 \%$.
5.3.1	Ваттметр поглощаемой мощности М3-90. Диапазон частот (0,02 - 17,85) ГГц, диапазон измерений ($10^{-7} - 10^{-2}$) Вт, погрешность измерений 4 – 6 %.

№ пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3.1, 5.3.2	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66. Диапазон измеряемых частот (10–37,5)ГГц, погрешность измерений $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ед.сч.
5.3.5	Универсальная пробойная установка УПУ-1М. Выходное напряжение (0 – 10)кВ, ток нагрузки 1 мА.
5.3.5	Мегомметр М4100/3. Диапазон измерений сопротивления (0 – 100) МОм, номинальное напряжение 500 В.
5.3.5	Измеритель иммитанса Е7-15. Диапазон измерений сопротивления 0,001 Ом - 10МОм, 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 указанным в технической документации.

5.2 Опробование осциллографа.

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

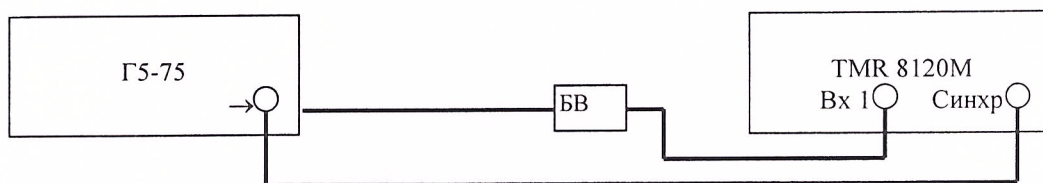


Рис.1

5.2.2 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 1.

5.2.3 Установить на выходе генератора Г5-75 последовательность прямоугольных импульсов с амплитудой 0,5 В, периодом следования 5 мкс и длительностью 0,5 мкс. Установить задержку 0,5 мкс.

5.2.4 На осциллографе установить коэффициент отклонения 200 мВ/дел и коэффициент развертки 100 нс/дел.

5.2.5 На экране осциллографа должен прямоугольный импульс положительной полярности длительностью 0,5 мкс и амплитудой 0,5 В.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1 Определение полосы пропускания осциллографа.

5.3.1.1 Определение полосы пропускания осциллографа проводится на частотах 500 МГц; 1; 1,5; 2; 4; 6; 8; 10; 12,5; 15 и 18 ГГц для всех каналов.

5.3.1.2 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 2.

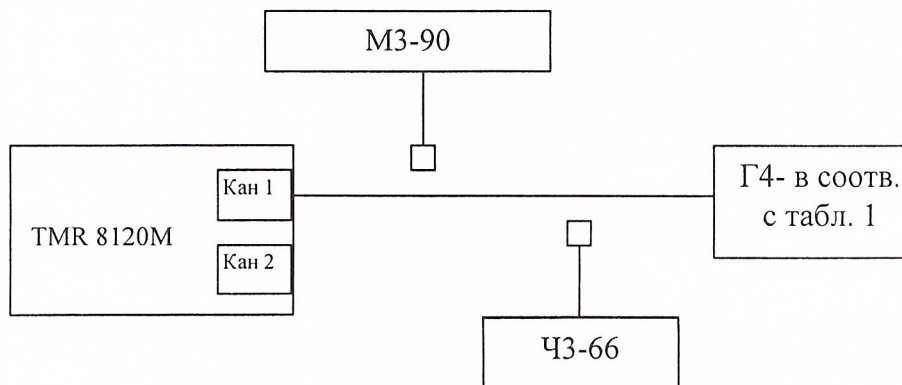


Рис. 2

5.3.1.3 Генератор установить в режим непрерывной генерации. Частоту контролировать частотомером ЧЗ-66, при этом отклонение частоты не должно превышать 0,25 % в процессе всех измерений. Если генератор не имеет контрольного выхода для подключения частотомера, то в этом случае частотомер следует подключить к выходу тройника.

5.3.1.4 Установить выходе генератора Г4-192 сигнал частотой 500 МГц.

5.3.1.5 Выходная мощность генератора изменяется до получения на ваттметре МЗ-90 постоянного значения мощности равного 400 мВт.

5.3.1.6 Подключить выход генератора ко входу КАНАЛ 1 осциллографа. При измерениях режим накоплений должен быть отключен. За измеренное значение брать значение «р-р».

Результаты измерений занести в протокол.

5.3.1.7 Повторить измерения в диапазоне частот от 0,5 до 18 ГГц для всех каналов, используя приборы в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Частота	Генератор
0,5 – 1 ГГц	Г4-192
2 – 4 ГГц	Г4-193
6 – 8 ГГц	Г4-194
10 – 18 ГГц	Г4-111

Результаты испытаний считать положительными, если верхняя граничная частота полосы пропускания не менее 18 ГГц для всех каналов осциллографа.

5.3.2 Определение погрешности коэффициентов развертки.

5.3.2.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 3.

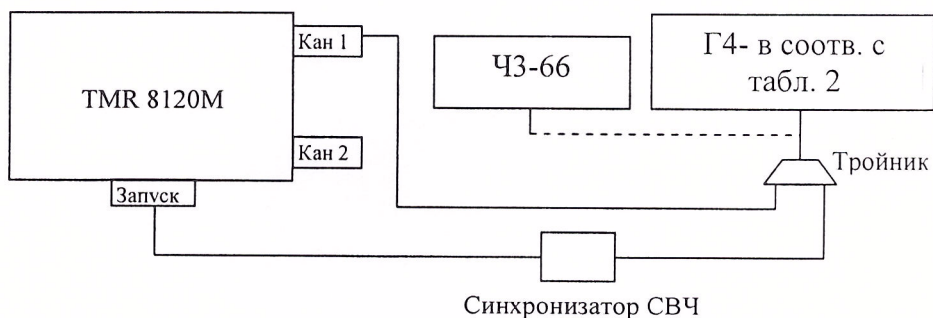


Рис. 3

5.3.2.2 Установить на выходе генератора Г4-192 сигнал частотой 10 МГц. Частоту сигнала контролировать с помощью частотомера ЧЗ-66.

5.3.2.3 На осциллографе установить коэффициент развертки 100 нс/дел и получить устойчивое изображение синусоидального сигнала. Размер изображения по вертикали установить примерно $\frac{3}{4}$ экрана. Изменяя задержку вывести на экран 10 периодов синусоиды. Сопоставить какую либо значащую точку первого периода с началом экрана и измерить длительность 8 – 10 -ти периодов сигнала.

Провести расчет погрешности коэффициентов развертки по формуле:

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

где $T_{изм}$ - измеренное значение периода (= длительность n периодов / n);

$T_{уст}$ - установленное значение периода сигнала (по показаниям частотомера ЧЗ-66).

Результаты измерений занести в протокол.

5.3.2.4 Повторить п.п.5.3.2.2.-5.3.2.3., устанавливая значения частоты сигнала 50, 100 и 500 МГц; 1, 5 и 10 ГГц и соответственно коэффициенты развертки 20, 10, 2 и 1 нс/дел, 200 и 100пс/дел. Для проверки коэффициента развертки 20 пс/дел установить частоту 10 ГГц и наблюдать два периода сигнала.

5.3.2.5 Использовать приборы в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Частота	Коэффициент развертки	Генератор
10 МГц	100 нс/дел	Г4-192
50 МГц	20 нс/дел	
100 МГц	10 нс/дел	
500 МГц	2 нс/дел	
1 ГГц	1 нс/дел	Г4-194
5 ГГц	200 пс/дел	
10 ГГц	100 пс/дел	Г4-111
10 ГГц	20 пс/дел	

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

5.3.3 Определение погрешности коэффициентов отклонения.

5.3.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рис. 4.

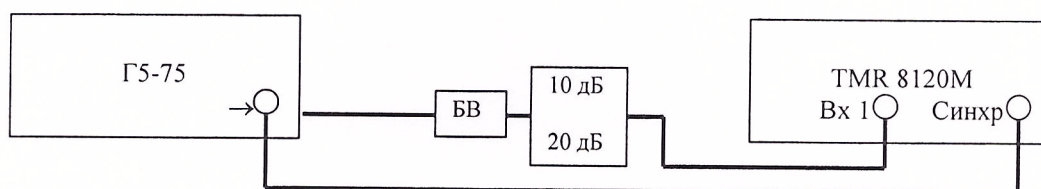


Рис.4

5.3.3.2 Установить на выходе генератора импульсов Г5-75 меандр с периодом следования 5 мкс, длительностью импульсов 2,5 мкс и амплитудой 0,970 В.

5.3.3.3 Установить на осциллографе коэффициент отклонения равным 200 мВ/дел, коэффициент развертки 20 нс/дел, синхронизация внешняя.

5.3.3.4 Изменяя задержку сигнала на генераторе импульсов Г5-75 и на осциллографе, добиться устойчивого изображения фронта или спада импульса в центре экрана.

5.3.3.5 Нажатием кнопки AVERAGE включить режим накопления и усреднения.

5.3.3.6 Изменяя задержку на осциллографе вывести на экран только часть вершины импульса и измерить напряжение вершины (за измеренное значение брать «mean»).

5.3.3.7 Изменяя задержку на осциллографе вывести на экран только часть основания импульса и измерить напряжение основания (за измеренное значение брать «mean»).

5.3.3.8 Из результата измерений п.5.3.3.6 вычесть результат измерений п.5.3.3.7.

5.3.3.9 Результаты занести в протокол.

5.3.3.10 Повторить п.п.5.3.3.2-5.3.3.9 для остальных коэффициентов отклонения, изменяя амплитуду импульсов на выходе Г5-75 в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Установленный коэффициент отклонения	Амплитуда импульсов на выходе Г5-75, мВ	Измеренное напряжение вершины, мВ	Измеренное напряжение основания, мВ	Вычисленная амплитуда, мВ	Погрешность, %
200 мВ/ДЕЛ	970				
100 мВ/ДЕЛ	640				
50 мВ/ДЕЛ	320				
50 мВ/ДЕЛ	160				
20 мВ/ДЕЛ	80				
10 мВ/ДЕЛ	40				
5 мВ/ДЕЛ	20				
5 мВ/ДЕЛ	10				

5.3.3.11 Повторить п.п.5.3.3.2.-5.3.3.10. для второго канала осциллографа.

Результаты испытаний считать положительными, если значение погрешности коэффициентов отклонения находится в пределах $\pm 1\%$.

5.3.4 Определение уровня собственных шумов (среднеквадратического значения).

5.3.4.1 Установить значение коэффициента вертикального отклонения 5 мВ/дел и сместить луч в центральную область экрана.

5.3.4.2 Отключить кабели от входных каналов осциллографа. При измерениях режим накоплений должен быть отключен. Измерить среднеквадратическое значение собственных шумов в каждом из каналов (значение «rms», нижняя строка экрана).

5.3.4.3 Провести измерения на коэффициентах развертки 10 и 100 пс/дел, 1 и 100 нс/дел.

5.3.4.4 Результаты измерений занести в протокол.

Результаты испытаний считать положительными, если среднеквадратическое значение собственных шумов не превышает значения 2 мВ.

5.3.5 Проверка электрического сопротивления защитного заземления, сопротивления изоляции, электрической прочности изоляции.

5.3.5.1 Электрическую прочность изоляции определять по ГОСТ 22261-94, с помощью универсальной пробойной установки типа УПУ-1М. Испытательное напряжение подать между клеммами сетевого питания и корпусом установки при выключенных сетевых переключателях и плавно повышать его от нуля до 1500 В со скоростью не более 100 В/с. Изоляцию выдержать под воздействием испытательного напряжения в течении 1 минуты, затем напряжение плавно снизить до нуля, после чего испытательную установку отключить.

Осциллограф считать выдержавшим испытания, если отсутствовал пробой и перекрытие изоляции.

5.3.5.2 Электрическое сопротивление изоляции определять по ГОСТ 22261-94 мегомметром типа М4100/3 при номинальном напряжении 500 В, при выключенных сетевых переключателях.

Осциллограф считать выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции в нормальных условиях превышает 20 МОм.

5.3.5.3 Электрическое сопротивление между заземляющим зажимом и каждой доступной прикосновению металлической части установки проверять измерителем Е7-15 в соответствии с инструкцией на него.

Осциллограф считать выдержавшим испытания, если сопротивление защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки на осциллограф цифровой стробоскопический TMR 8120M (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 стробоскопического TMR 8120M 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