

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 ТМР 8120М, 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.

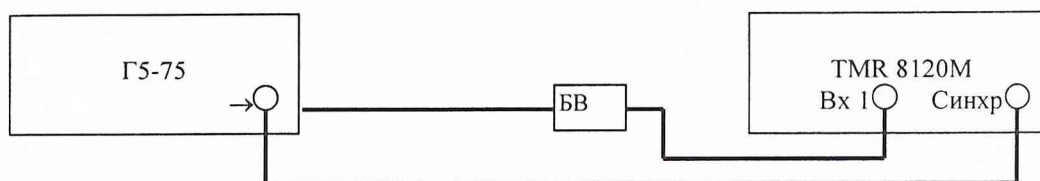


Рис.1

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 быть 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.

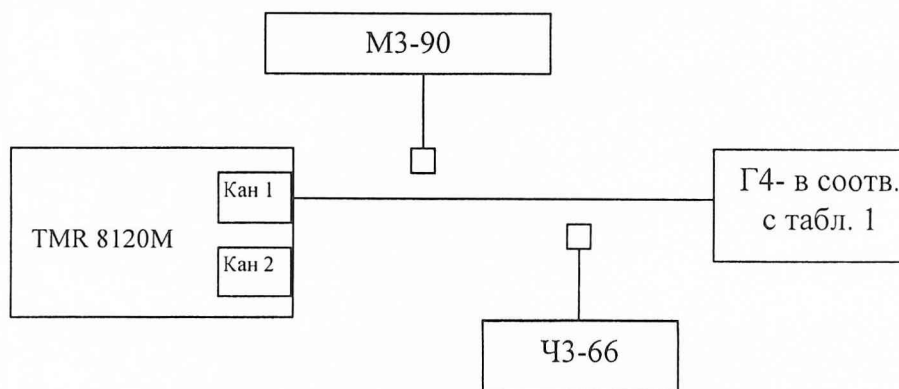


Рис. 2

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.

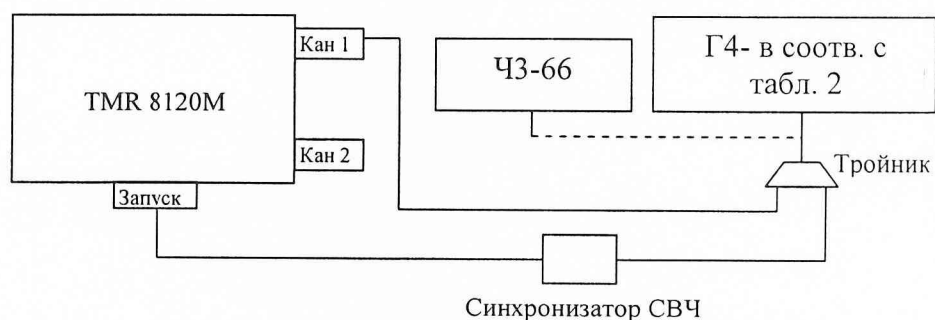


Рис. 3

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.

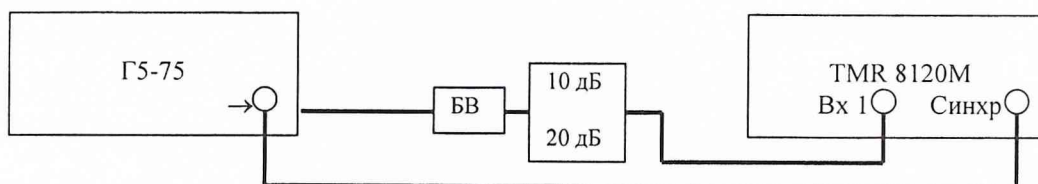


Рис.4

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