

487

УТВЕРЖДАЮ
Начальник 32 ГНИИ МО РФ
ГЦИ СИ "Воентест"



В.Н. Храменков

11 2002 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ИЗДЕЛИЕ МСЭ - ММ
Методика поверки

2002 год

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на изделие МСЭ-ММ (далее - изделие), зав. № 02001, и устанавливает методы и средства его первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с Правилами по метрологии Госстандарта ПР 50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений".

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки изделия проводится внешний осмотр и операция подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики изделия, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		первичная поверка		периодическая поверка
		при выпуске	при эксплуатации	
1 Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2 Опробование	8.2	да	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик:	8.3			
3.1 Определение среднего квадратического относительного отклонения результата измерения частоты, вносимого устройством за время измерения: 1 с. 10 с. 100 с. 1 ч.	8.3.1.	да	да	да
3.2 Определение среднего квадратического относительного отклонения результата измерения интервалов времени, вносимого изделием.	8.3.2.	да	да	да
3.3 Определение номинальных значений частот выходных сигналов	8.3.3	да	да	да
3.4 Определение относительной погрешности по частоте выходных сигналов 5 МГц СЧВ	8.3.4	да	да	да
3.5 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты (от включения к включению) для каждого СЧВ	8.3.5	да	да	да
3.6 Определение уровня гармонических составляющих выходного сигнала частоты 5МГц и уровня мощности фазовых	8.3.6	да	да	да

флюктуаций в спектре выходного сигнала частоты 5МГц на частотах от 20Гц до 10кГц				
3.7 Определение эффективного значения напряжения выходного сигнала частоты 5МГц для каждого СЧВ	8.3.7	да	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации в соответствии с ПР50.2.006-94.

Таблица 2 - Перечень средств поверки.

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	Пределы измерения	Погрешность	
1	2	3	4
1 Частотомер электронно-счетный	Диапазон длительности измеряемых интервалов времени от 0 до $2 \cdot 10^4$ с. $5 \times 10^{-4} \div 1 \times 10^9$ Гц	$\delta_{кв} \leq \pm 5 \cdot 10^{-7}$,	ЧЗ-64
2 Вольтметр	1мВ - 300 В.	4 %.	ВЗ-48А
3 Образцовая мера частоты		Относительное среднеквадратическое отклонение частоты 5×10^{-13} .	Ч1-76
4 Анализатор спектра	20 Гц ÷ 20 кГц	± 1 дБ	СК4-56
5 Микровольтметр селективный	0,1 ÷ 30 МГц диапазон напряжений 1 мкВ ÷ 1 В	15 %	В6-10
6 Компаратор частотный		Вносимая погрешность по частоте 7×10^{-13} за 1 с. 5×10^{-14} за 10 с. 8×10^{-15} за 100 с.	Ч7-39

Примечание: Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие необходимую точность и диапазоны измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
среднесуточный дрейф температуры окружающего воздуха, не более	± 1 °С;
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст)	100 ± 4 (750 ± 30 мм рт.ст.);
Питание от сети переменного тока:	
напряжением, В	$220 \pm 4,4$;
частотой, Гц	$50 \pm 0,5$;
содержание гармоник, %	≤ 5 .

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого изделия и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

7.3. Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе изделие согласно руководству по эксплуатации ЯНТИ.411711.035РЭ.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр изделия, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на его работоспособность.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей и их номиналов;
- отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с устройством, и ослабления элементов конструкции;
- исправность механических органов управления и четкость фиксации их

положения.

В случае, если изделие имеет дефекты (механические повреждения), его бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Подать напряжение питания на изделие.

8.2.2 Привести изделие в рабочее состояние, для чего:

- подключить к изделию напряжение питания в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации изделия;

- подать на разъёмы “вх. 5 МГц”, расположенные на задних панелях РУ (А1, А2), сигнал 5 МГц от СЧВ Ч1-76;

- установить органы управления на передней панели ИВИ в следующее положение:

“50 \1 МΩ” в положение “50 Ω”

“×1 ×10” в положение “×1 “

- установить на задней панели ИВИ тумблер “5 МГц ВНЕШН/ВНУТР.” в положение “ВНЕШ”;

- установить на задней панели ИВИ движковые переключатели “АДРЕС КОП” в положение “00011”

- установить на задней панели первого коммутатора ВЧ (А5) движковые переключатели “АДРЕС КОП” в положение “01000”

- установить на задней панели второго коммутатора ВЧ (А6) движковые переключатели “АДРЕС КОП” в положение “01001”

- установить тумблер “СИНХР”, на задней панели нижнего блока БКФ (А4) в положение “ВНУТР”. установить тумблер “СИНХР”, на задней панели верхнего блока БКФ (А3) в положение “ВНЕШН”.

- провести синхронизацию делителей в БКФ нажатием на 2÷3 сек. кнопок “СИНХР” на передних панелях БКФ;

- опробование работоспособности приборов в составе изделия производить по программе СВЯЗЬ, согласно разделу 5.1 руководства ЯН-ТИ.411711.035РЭ1.

8.2.3 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если проверка работоспособности изделия по п.п. 8.2.2 прошла успешно.

8.2.4 При невыполнении требований п.8.2.2 изделие бракуется и отправляется в ремонт.

8.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.3.1 *Определение среднего квадратического относительного отклонения результата измерения частоты, вносимого устройством за время измерения 1 с.; 10 с.; 100 с.; 1 ч.*

8.3.1 Определение относительного СКО результата измерений частоты, вносимое изделием, за 1 с.; 10 с.; 100 с.; 1 ч. проводить путём измерения разности частот при подаче внешних сигналов частотой 5 МГц на блоки БКФ от одного и того

же СЧВ. В качестве опорного сигнала 1 Гц используется выходной сигнал 1 Гц того же СЧВ.

8.3.1.1 Собрать схему в соответствии с рис.1.

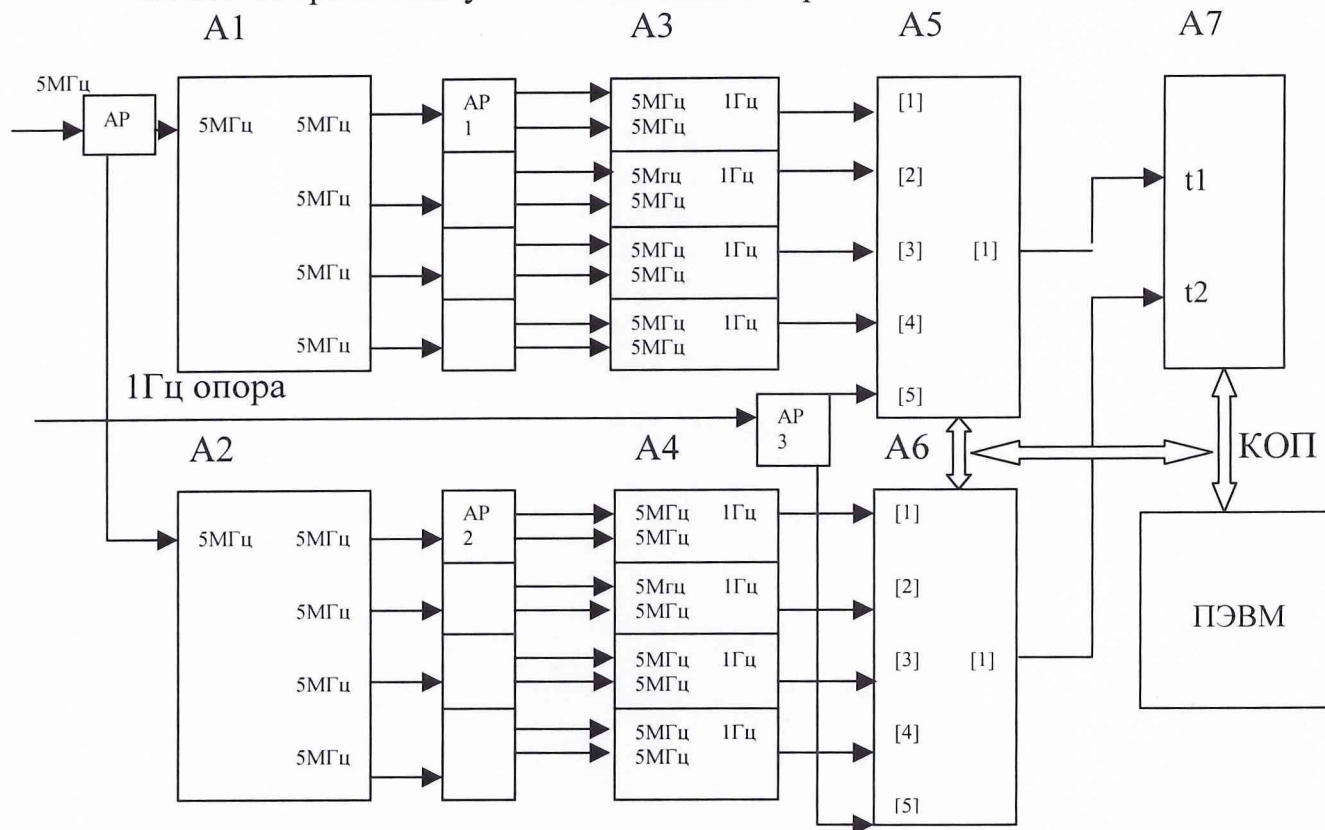


Рис.1. Схема погрешности измерения нестабильности частоты за время 1 с.; 10 с.; 100 с.; 1 ч.

8.3.1.2 Для определения относительного СКО результата измерений кратковременной нестабильности частоты запустить программу КОНТРОЛЬ – ЧАСТОТА согласно раздела 5.2 ЯНТИ.411711.035РЭ1. Измерения проводятся последовательно на выбранных каналах коммутатора с заданными режимами измерений: 40 измерений – с интервалом 1 с; 30 измерений – с интервалом 10 с; 20 измерений – с интервалом 100 с; Для определения относительного СКО результата измерений долговременной нестабильности частоты запустить программу КОНТРОЛЬ – ФАЗА согласно раздела 5.3 ЯНТИ.411711.035РЭ1.

Измерения проводятся последовательно на выбранных пользователем каналах коммутатора. Выполнить не менее 10 измерений в каждом часовом цикле и не менее 25 циклов измерений с интервалом 1 ч.

8.3.1.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если среднее квадратическое относительное отклонение результата измерений частоты, вносимое изделием не превышает значения:

1 с.	3×10^{-13}
10 с.	5×10^{-14}
100 с.	1×10^{-14}
1 ч.	5×10^{-15}

8.3.1.4 При невыполнении требований п. 8.3.1.3. изделие бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.2 *Определение среднего квадратического относительного отклонения результата измерения интервалов времени, вносимого изделием.*

8.3.2.1 Определение погрешности измерения интервалов времени проводить путём измерения разности интервалов времени при подаче на поверяемые пары каналов коммутатора одной и той же импульсной последовательности сигналов частотой 1 Гц.

8.3.2.2 Собрать схему в соответствии с рис.2.

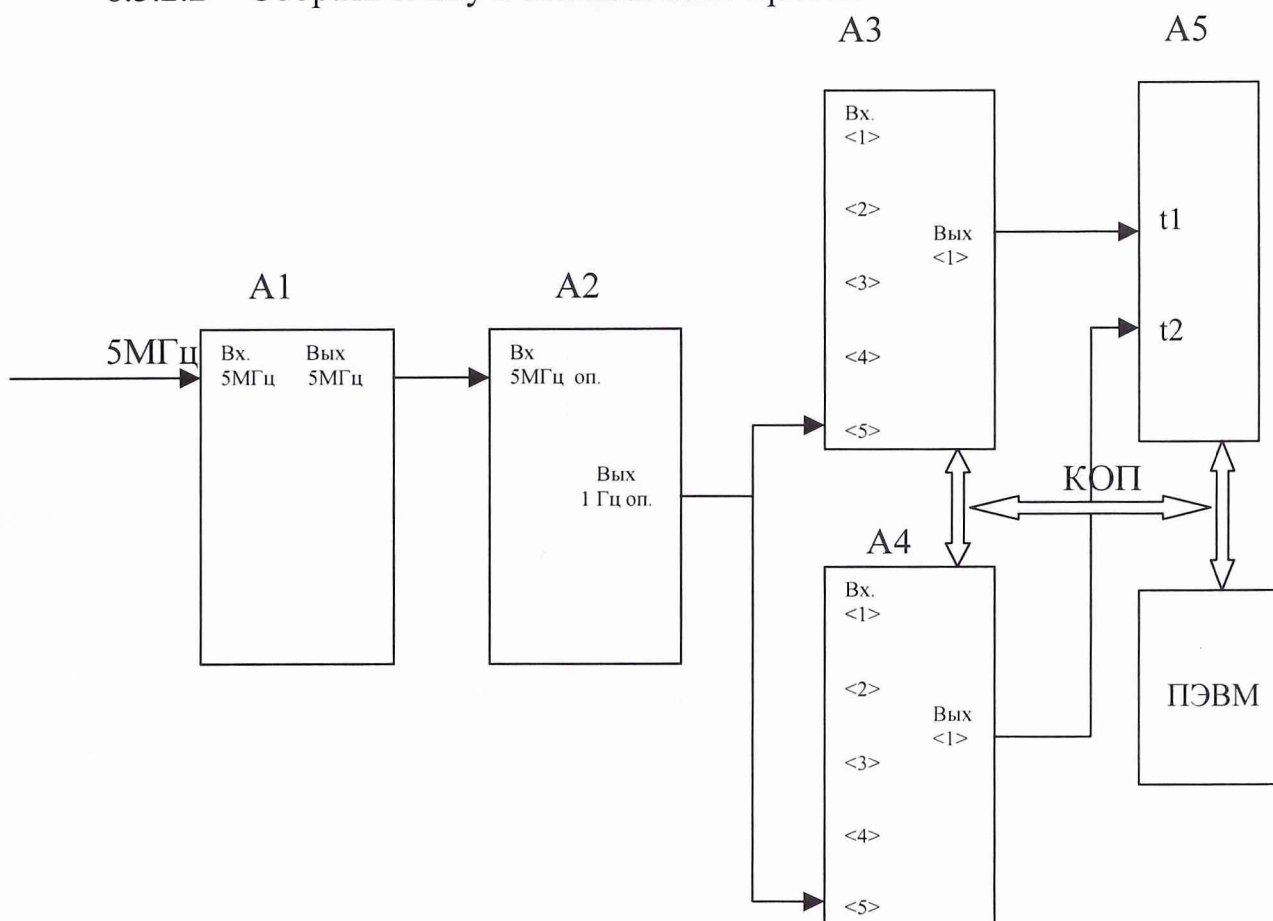


Рис 2. Схема проверки погрешности измерения интервалов времени.

A1 - усилитель высокочастотный распределительный

A2 – БКФ

A3, A4 – коммутатор ВЧ

A5- измеритель временных параметров импульсов

8.3.2.3 Для определения погрешности интервалов времени запустить программу КОНТРОЛЬ – ИНТЕРВАЛ. Согласно разделу 5.4 ЯНТИ.411711.035РЭ1. В режиме “интервал” необходимо провести 11 циклов по 10 измерений в каждом цикле через интервал времени 1 ч. Исполнение программы КОНТРОЛЬ – ИНТЕРВАЛ проводится в автоматическом режиме с помощью Планировщика зада-

ний. Процедура настройки программы Планировщика описана в разделе № 6 ЯНТИ.411711.035РЭ1.

8.3.2.4 В программе рассчитывается среднее арифметическое значение результатов измерений интервала времени в каждом цикле по формуле:

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_i;$$

где n – количество измерений в цикле

ΔT_i – результат и измерения.

и среднее квадратическое относительное отклонение результата измерения интервалов времени по формуле:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (\Delta T_i - \bar{T})^2}$$

где m – количество циклов.

8.3.2.5 Результаты считаются удовлетворительными, если значение σ_T не превышает 0,1 нс.

8.3.2.6 При невыполнении требований п. 8.3.2.4 изделие бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.3 *Определение номинальных значений частот выходных сигналов.*

8.3.3.1 Определение номинальных значений частот выходных сигналов стандартов частоты, входящих в состав изделия, проводится для каждого стандарта в соответствии с п.9.4.4 раздела “ПОВЕРКА ПРИБОРА” ЕЭ2.721.655ТО на стандарт частоты и времени водородный Ч1-76.

8.3.3.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученный результат для частоты 1 Гц находится в пределах $1 \pm 1 \times 10^{-7}$ Гц, а результат для частоты 5 МГц находится в пределах 5000000 ± 1 Гц.

8.3.3.3 При невыполнении требований п. 8.3.3.2 СЧВ бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.4 *Определение относительной погрешности по частоте выходных сигналов 5 Мгц СЧВ*

8.3.4.1 Определение относительной погрешности по частоте выходных сигналов 5 МГц для каждого СЧВ, проводится по методике и с использованием образцовых средств в соответствии с п.9.4.7 раздела “ПОВЕРКА ПРИБОРА” ЕЭ2.721.655ТО на стандарт частоты и времени водородный Ч1-76.

8.3.4.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученный результат находится в пределах $\pm 1 \times 10^{-11}$.

8.3.4.3 При невыполнении требований п. 8.3.4.2 СЧВ бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.5 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты (от включения к включению) для каждого СЧВ

8.3.5.1 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты (от включения к включению) для каждого СЧВ, проводится по методике и с использованием образцовых средств в соответствии с п.9.4.9 раздела “ПОВЕРКА ПРИБОРА” ЕЭ2.721.655ТО на стандарт частоты и времени водородный Ч1-76.

8.3.5.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученный результат находится в пределах $\pm 5 \times 10^{-12}$.

8.3.5.3 При невыполнении требований п. 8.3.5.2 СЧВ бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.6 Определение уровня гармонических составляющих выходного сигнала частоты 5 МГц и уровня мощности фазовых флюктуаций в спектре выходного сигнала частоты 5 МГц на частотах от 20 Гц до 10 кГц

8.3.6.1 Определение уровня гармонических составляющих выходного сигнала частоты 5 МГц и уровня мощности фазовых флюктуаций в спектре выходного сигнала частоты 5 МГц на частотах от 20 Гц до 10 кГц для каждого СЧВ проводится по методике и с использованием средств измерений в соответствии с п.9.4.13 раздела “ПОВЕРКА ПРИБОРА” ЕЭ2.721.655ТО на стандарт частоты и времени водородный Ч1-76.

8.3.6.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученный результат не превышает для гармонических составляющих значения минус 30 дБ, а для уровня фазовых флюктуаций не превышает значения минус 125 дБ\Гц.

8.3.6.3 При невыполнении требований п. 8.3.6.2 СЧВ бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.7 Определение эффективного значения напряжения выходного сигнала частоты 5 МГц для каждого СЧВ

8.3.7.1 Определение эффективного значения напряжения выходного сигнала частоты 5 МГц для каждого СЧВ, проводится по методике и с использованием средств измерений в соответствии с п.9.4.5 раздела “ПОВЕРКА ПРИБОРА” ЕЭ2.721.655ТО на стандарт частоты и времени водородный Ч1-76.

8.3.7.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученное значение находится в пределах $(1,0 \pm 0,2)$ В.

8.3.7.3 При невыполнении требований п. 8.3.7.2 СЧВ бракуется и отправляется в ремонт.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на изделие МСЭ-ММ выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на изделие МСЭ-ММ.

9.4 В случае отрицательных результатов поверки применение изделия МСЭ-ММ запрещается и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



И.Ю. Блинов

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



С.В. Базюта

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



А.С. Гончаров