

1192

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГИИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

« 7 » августа 2006 г.

ИНСТРУКЦИЯ

УСИЛИТЕЛИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ DA101010-03
фирмы «Precision Test Systems LTD», Великобритания

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи, 2006 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на усилители распределительные DA101010-03, зав. №№ 1010-109, 1010-110, 1010-111, 1010-123, 1010-124 (далее - усилители) и устанавливает методы и средства их первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с ПР 50.2.006-94.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки усилителя проводится внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики усилителя, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методик и	Обязательность поверки параметров		
		первичная поверка		периодическая поверка
		при выпуске	после ремонта	
1 Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2 Опробование	8.2	да	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик	8.3			
Определение среднеквадратического напряжения выходного сигнала меандр	8.3.1	да	да	да
Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения результата измерения частоты выходного сигнала 10 МГц, за интервал времени измерения 1 с	8.3.2	да	да	да
Определение частоты выходного сигнала 10, 5, 2, 1, 0,1 МГц, 1 Гц	8.3.3	да	да	да
Определение спектральной плотности мощности вносимых фазовых шумов при отстройке от несущей на 10, 100 Гц, 1, 10, 100 кГц, 1 МГц	8.3.4	да	да	да
Определение КСВН выхода и входа	8.3.5	да	да	да
Определение уровня выходного сигнала на частоте 10 МГц	8.3.6	да	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Вместо указанных в табл. 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.

Таблица 2.

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	Пределы измерения	Погрешность	
1 Милливольтметр высокочастотный	Диапазон частот от 10 Гц до 10 МГц, диапазон измерений от 0,01 до 3 В	не более $\pm 2\%$	ВЗ-62
2 Частотомер электронно-счетный	Диапазон частот от 0,1 Гц до 200 МГц	Не более: $\delta_{ка} \leq \pm 5 \cdot 10^{-7}$	ЧЗ-63
3 Компаратор частотный	Частота входных сигналов: 1, 5, 10 МГц с отклонение от номинала не более $1 \cdot 10^{-6}$	$7 \cdot 10^{-13}$ при времени измерения 1 с; $5 \cdot 10^{-14}$ при времени измерения 10 с; $8 \cdot 10^{-15}$ при времени измерения 100 с	Ч7-39
4 Анализатор спектра	Диапазон частот от 10 Гц до 300 МГц, полоса обзора от 50 Гц до 50 кГц, полоса пропускания от 3 до 300 Гц, уровень измеряемых сигналов от 30 нВ до 8 В	Погрешность измерений уровня $\pm (5 - 10)\%$	СК4-56
5 Ваттметр поглощающей мощности	Диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц, диапазон измерений от 10^{-4} до 1 Вт	Не более $\pm (4 - 6)\%$	МЗ-93
6 Стандарт частоты и времени водородный	Номинальные значения частоты выходного сигнала 5, 10 МГц	Относительная погрешность по частоте $\pm 1,4 \cdot 10^{-12}$ СКДО частоты за интервал времени измерений 1 сек не более $7 \cdot 10^{-13}$	Ч1-1006
7 Измеритель комплексных коэффициентов передачи	Диапазон частот от 0,001 до 1,26 ГГц	Не более $\pm 2,4 \cdot K_{ст}\%$, где $K_{ст}$ - КСВН	Р4-11

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить документацию наверяемый усилитель и используемые средства поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого усилителя для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);
- 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 документации на средства поверки).

7.3 Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе усилитель в следующей последовательности.

7.3.1 Перед началом работы обеспечить надежное заземление усилителя, для чего зажим защитного заземления присоедините к шине заземления раньше других соединений. Крепления заземляющей клеммы и проводников должны быть зафиксированы от случайного развинчивания.

7.3.2 Подключить питание усилителя.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр.

Провести внешний осмотр усилителя, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность.

При проведении внешнего осмотра проверить:

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

Усилители, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование.

8.2.1 Переключатель «сеть» поставить в положения «вкл.». При этом должен включиться светодиодный индикатор сети «Power» и лампочка красного цвета «No Signal»

– Red», подать на входной разъем сигнал частотой 10 МГц, лампочка красного цвета «No Signal – Red» гаснет и загорается лампочка зеленого цвета «Signal – Grin».

8.2.2 При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

8.3 Определение (контроль) метрологических характеристик.

8.3.1 Определение среднеквадратического напряжения выходного сигнала меандр.

Для определения среднеквадратического напряжения выходного сигнала частотой 10 МГц, на вход усилителя подать сигнал частотой 10 МГц от стандарта частоты и времени водородного Ч1-1006, подключить к разъему выходного сигнала «10 МГц» усилителя измерительный вход вольтметра ВЗ-62 согласно рис. 1.

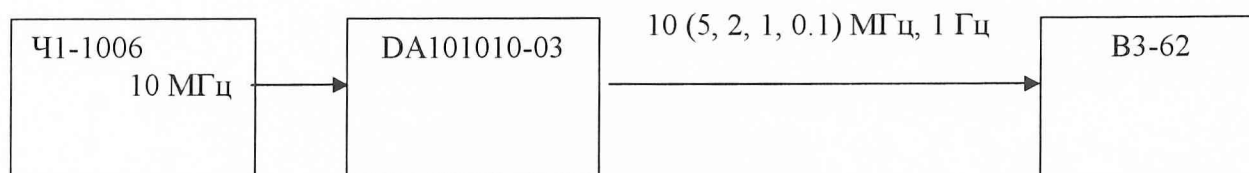


Рис. 1.

Измерить напряжение выходного сигнала.

Аналогично провести проверку для напряжения выходного сигнала частотой 5; 2; 1; 0,1 МГц и 1 Гц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения среднеквадратического напряжения выходного сигнала находятся в диапазоне от 0 до 2,7 В.

При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.2 Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения результата измерения частоты выходного сигнала 10 МГц, за интервал времени измерения 1 с.

Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения результата измерения частоты выходного сигнала 10 МГц для интервала времени измерения 1 с провести по схеме, приведенной на рис. 2.

Установить переключатели f_x и f_o компаратора Ч7-39 в положение «10 МГц», а к разъемам «КОП» или «ИНФОРМАЦИЯ» подключить ПЭВМ либо регистрирующее устройство.

Установите органы управления компаратора Ч7-39 в следующие положения:

ГЕТЕРОДИН	ВНУТР;
РЕЖИМ РАБОТЫ	Δt ;
ПЕРИОД ИЗМЕРЕНИЯ, S	$10^0, 10^1$ и 10^2 последовательно;
ЧИСЛО УСРЕДНЕНИЙ	$M = 10^0$.

Переключателями КОРРЕКЦИЯ Δt " ^ " или Δt " v " установить значение измеряемого интервала $\Delta t \leq 200,0 \cdot E - 12$. Для каждого интервала времени измерения $\tau_u = 1$ с зарегистрировать не менее 20 ($N \geq 20$) измерений Δt_i .

Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результата измерения частоты σ_y вычислить по формуле:

$$\sigma_y = \frac{1}{\tau_u} \sqrt{\frac{1}{N-3} \sum_{i=1}^{N-2} (\Delta t_{i+2} - 2\Delta t_{i+1} + \Delta t_i)^2}, \quad (1)$$

где Δt_i - результаты измерений для соответствующих интервалов времени измерений τ_u , с.

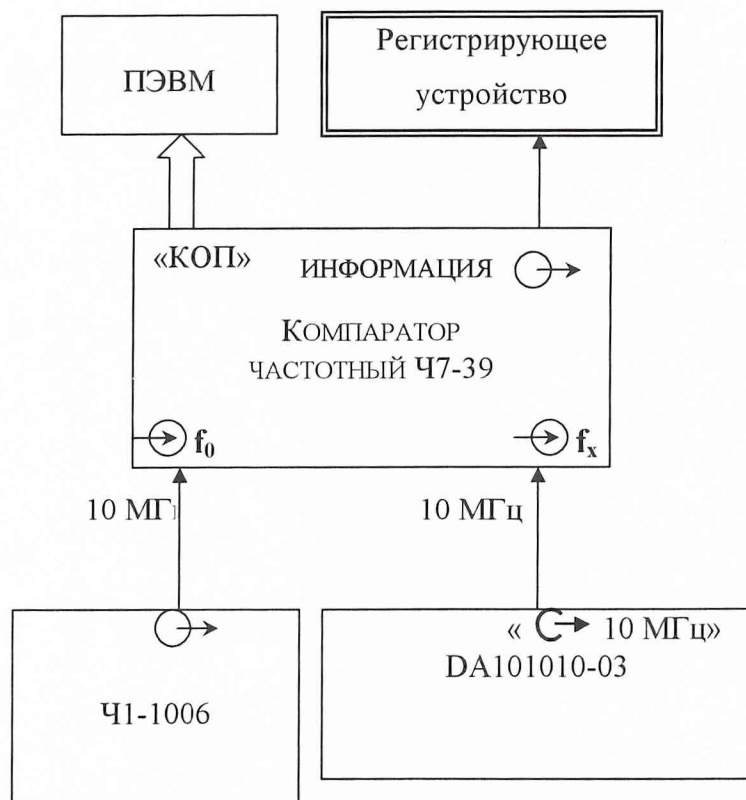


Рис. 2.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если вычисленные значения не превышают значения $2 \cdot 10^{-12}$.

При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.3 Определение частоты выходного сигнала 10, 5, 2, 1, 0,1 МГц, 1 Гц.

Собрать рабочее место согласно рис. 3.

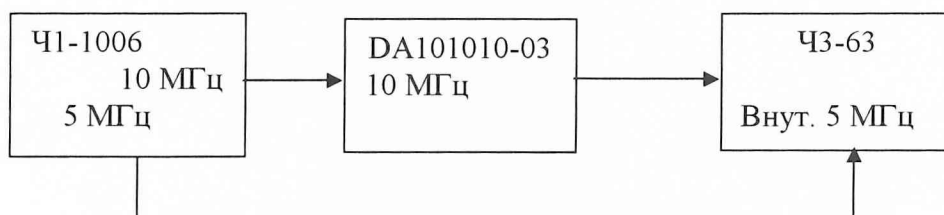


Рис. 3.

Измерения провести на частотах 10, 5, 2, 1, 0,1 МГц, 1 Гц. Для проверки частоты выходного сигнала частотой 10 МГц подключить к разъему выходного сигнала «10 МГц» измерительный вход частотомера ЧЗ-63, предварительно засинхронизировав его от Ч1-1006, согласно рис. 3.

Подготовить к работе частотомер согласно Руководству по эксплуатации.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если разность установленных значений частоты сигнала и показаний частотомера находится в пределах $\pm \Delta_0 \times f$ [Гц],

где: Δ_0 – значение относительной погрешности по частоте внутреннего генератора Ч1-1006; f - измеряемая частота, Гц.

При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.4 *Определение спектральной плотности мощности вносимых фазовых шумов при отстройке от несущей на 10, 100 Гц, 1, 10, 100 кГц, 1 МГц.*

Определение спектральной плотности мощности вносимых фазовых шумов (СПМ ФШ) выходного сигнала 10 МГц усилителя провести по схеме рис. 4.

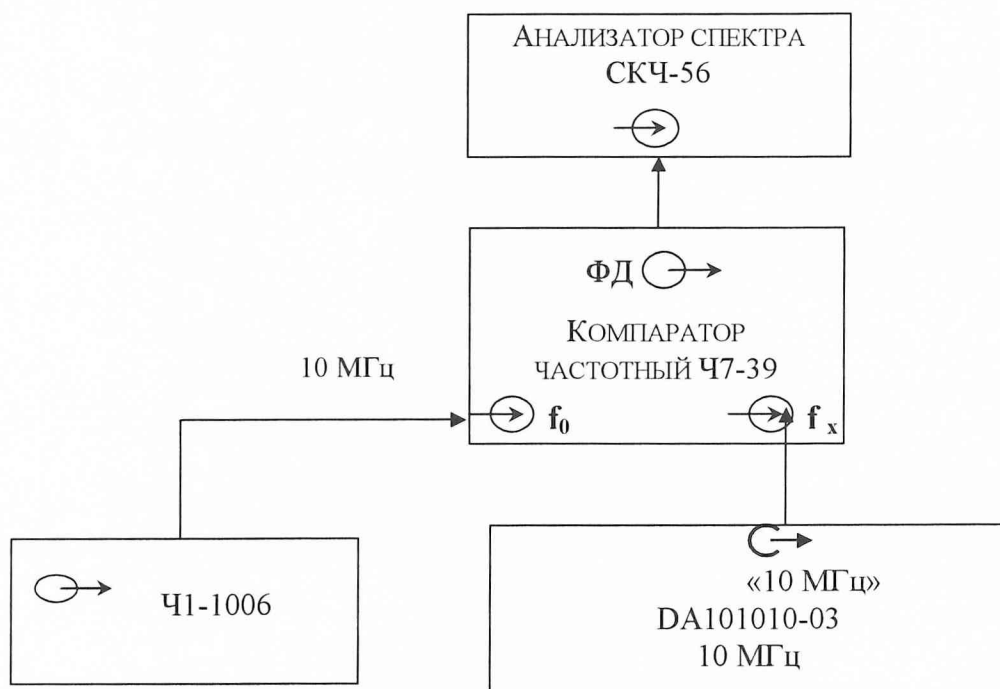


Рис. 4.

Переключатель режима работы компаратора Ч7-39 установить в положение «ФД». Установить усиление в тракте ФД 60 дБ. Потенциометрами БАЛАНС I и БАЛАНС II установить напряжение на разъеме ФД в пределах ± 1 В.

Анализатором спектра СК4-56 измерить напряжение шума на частотах анализа (10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000 Гц) в децибелах относительно 1 В.

Вычислить значение СПМ ФШ по формуле:

$$S_{\varphi}(f) = (U + 60 + 10 \lg F + 6) \text{ дБ}, \quad (2)$$

где: F - полоса пропускания анализатора, Гц; 6 – составляющая, обусловленная измерением односторонней СПМ ФШ (минус 3 дБ/Гц) и СПМ ФШ двух идентичных источников сигналов (минус 3 дБ/Гц).

Результаты поверки считать удовлетворительным, если вычисленные значения СПМ ФШ (с учетом собственных шумов компаратора Ч7-39) не более: на 10 Гц – минус 127 дБ/Гц, на 100 Гц – минус 137 дБ/Гц, на 1 кГц - минус 142 дБ/Гц, на 10 кГц – минус 149 дБ/Гц, на 100 кГц – минус 149 дБ/Гц, на 1 МГц – минус 152 дБ/Гц.

При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.5 *Определение КСВН выхода и входа.*

Для определения КСВН входа и выхода усилителя собрать измерительную схему в соответствии с рис. 5.

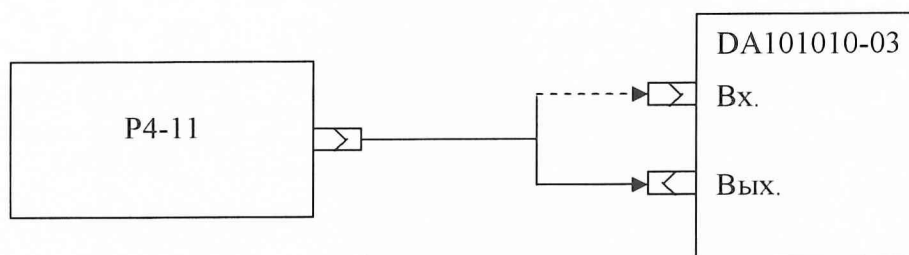


Рис. 5.

Перед началом измерений необходимо включить приборы и дать им прогреться в течении 15 мин.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации на измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-11 провести калибровку в диапазоне частот от 5 до 15 МГц.

Последовательно произвести измерение КСВН входа и выхода на частоте 10 МГц.

Результаты поверки считать положительным, если результаты измерений на частоте 10 МГц не превышают значений:

для входа - 1,15;

для выхода - 1,5.

При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.6 Определение уровня выходного сигнала на частоте 10 МГц.

Определение выходной мощности усилителя провести методом прямых измерений с использованием ваттметра поглощающей мощности МЗ-93.

Для проведения измерения собрать измерительную схему в соответствии с рис. 6.

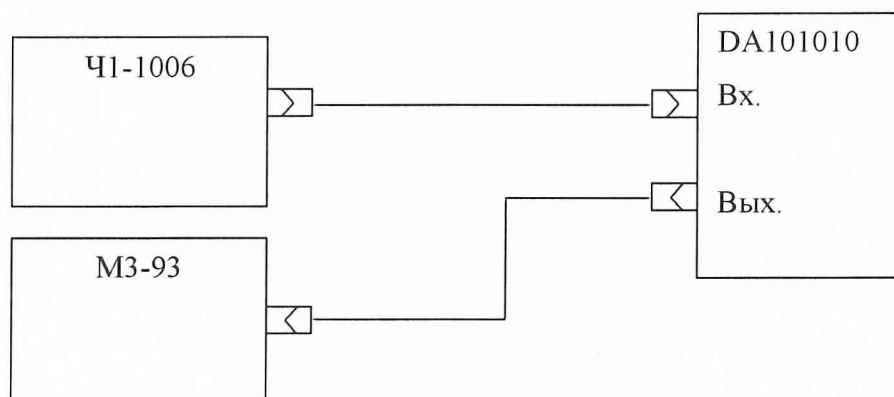


Рис. 6.

Перед проведением измерений включить приборы и дать им прогреться в течении 15 мин.

С источника сигнала подать сигнал на вход усилителя с мощностью не менее 0,1 мВт. С помощью встроенного в усилитель потенциометра провести регулировку выходной мощности одновременно контролируя её измерителем МЗ-93.

Результат поверки считать удовлетворительным, если выходная мощность с выхода усилителя регулируется в диапазоне от 1 мВт до 20 мВт.

При невыполнении указанных требований усилитель бракуется и отправляется в ремонт.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на усилитель распределительный DA101010-03 выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на усилитель распределительный DA101010-03.

9.4 В случае отрицательных результатов поверки применение усилителя распределительного DA101010-03 запрещается и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 И.Ю. Блинов

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

 С.В. Базюта