

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГИИ СИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ



С.И. Донченко
«26» 11 2008 г.

Инструкция

ТЕСТЕРЫ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ CMD65
ФИРМЫ «RONDE&SCHWARZ GMBH&CO.KG»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Мытищи,
2008 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на Тестеры средств радиосвязи CMD65 (далее по тексту – тестеры) предназначены для воспроизведения сигналов низкочастотных и высокочастотных колебаний с различными видами модуляции, измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты, изготовленные по технической документации фирмы «Ronde&Schwarz GmbH&Co.KG», Германия, заводские номера с 100003 по 100007, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки тестера должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
Блок измерений и воспроизведения высокочастотных сигналов			
3.1 Определение диапазона рабочих частот и относительной погрешности установки частоты	6.3.1	да	да
3.2 Определение диапазона и относительной погрешности установки мощности выходного сигнала	6.3.2	да	да
3.3 Определение диапазона рабочих частот и абсолютной погрешности измерений частоты	6.3.3	да	да
Блок измерений и воспроизведения низкочастотных сигналов			
3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	6.3.4	да	да
3.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	6.3.5	да	да
3.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот	6.3.6	да	да
3.7 Определение диапазона рабочих частот при воспроизведении сигналов и относительной погрешности установки частоты	6.3.7	да	да
3.8 Определение диапазона и относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала	6.3.8	да	да

6.3.3.4 Определить относительную погрешность измерений частоты (δ_F) по формуле (3):

$$\delta_F = \frac{F_{уст} - F_{изм}}{F_{уст}}, \tag{3}$$

где $f_{изм}$ – значение частоты, измеренное тестером, МГц;
 $f_{уст}$ – значение частоты, установленное на генераторе, МГц.

6.3.3.5 По результатам измерений заполнить таблицу 5.1.4.

6.3.3.6 Повторить п.п. 6.3.3.2-6.3.3.5 для диапазонов GSM 1800 и GSM 1900, устанавливая значения частот согласно таблице 6.1.4. По результатам измерений заполнить таблицу 6.1.4.

6.3.3.7 Подключить вход «RF IN 2» к выходу генератора сигналов высокочастотного Г4-201/1. Установить на выходе генератора значение выходного напряжения 0,07 В (минус 10 дБм относительно 1 мВт на нагрузке 50 Ом) и повторить измерения по п.п 6.3.3.2-6.3.3.6.
Таблица 6.1.4

Проверяемые отметки	Показания частотомера	Относительная погрешность
$f_{уст}$, МГц	$f_{изм}$, МГц	δ_f
GSM 900		
935,2		
945		
959,8		
GSM 1800		
1805,2		
1840		
1879,8		
GSM 1900		
1930,2		
1960		
1989,8		

6.3.3.8 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения относительной погрешности измерений частоты в диапазонах рабочих частот находятся в пределах $\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

Блок измерений и воспроизведения низкочастотных сигналов

6.3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

6.3.4.1 Погрешность измерений напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.1

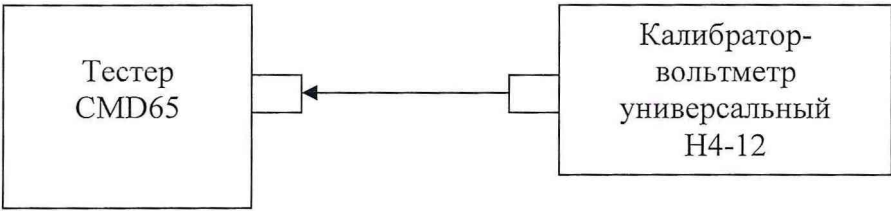


Рисунок 6.2.1 - Структурная схема соединения приборов при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

6.3.4.2 Измерения проводить в следующей последовательности.

Перевести калибратор-вольтметр универсальный в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

Провести измерения тестером в режиме измерений напряжения постоянного тока, устанавливая на выходе калибратора-вольтметра универсального Н4-12 значения напряжений постоянного тока, приведенные в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1

Проверяемые отметки $U_{уст}$, В	Измеренные тесте- ром значения $U_{изм}$, В	Абсолютная по- грешность изме- рений ΔU , В	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерений, В
минус 30			$\pm 0,61$
минус 20			$\pm 0,41$
минус 10			$\pm 0,21$
минус 1			$\pm 0,03$
минус 0,1			$\pm 0,012$
0			$\pm 0,01$
0,1			$\pm 0,012$
1			$\pm 0,03$
10			$\pm 0,21$
20			$\pm 0,41$
30			$\pm 0,61$

6.3.4.3 Абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока (ΔU) вычислить по формуле (4):

$$\Delta U = U_{изм} - U_{уст}, \text{ (В)} \quad (4)$$

6.3.4.4 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне входных напряжений от минус 30 до 30 В находятся в пределах, указанных в таблице 6.2.1. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.5 *Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока*

6.3.5.1 Погрешность измерений силы постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.1.

6.3.5.2 Измерения проводить в следующей последовательности.

Перевести калибратор-вольтметр универсальный в режим воспроизведения силы постоянного тока.

Провести измерения тестером в режиме измерений силы постоянного тока, устанавливая на выходе калибратора-вольтметра универсального Н4-12 значения силы постоянного тока, приведенные в таблице 6.2.2.

Таблица 6.2.2

Поверяемые отметки $I_{уст}$, А	Измеренные тесте- ром значения $I_{изм}$, А	Абсолютная погрешность измерений, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерений Δ_I , А
0			$\pm 0,02$
0,1			$\pm 0,022$
1			$\pm 0,04$
3			$\pm 0,08$
7			$\pm 0,16$
10			$\pm 0,22$

6.3.5.3 Абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока (Δ_I) вычислить по формуле (5):

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{уст}, (A) \quad (5)$$

6.3.5.4 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазоне входных токов от 0 до 10 А находятся в пределах, указанных в таблице 6.2.2. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.6 *Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот*

6.3.6.1 Погрешность измерений напряжения переменного тока определить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.1.

6.3.6.2 Измерения проводить в следующей последовательности.

Перевести калибратор-вольтметр универсальный в режим воспроизведения напряжения переменного тока.

Провести измерения тестером в режиме измерений напряжения переменного тока, устанавливая на выходе калибратора-вольтметра универсального Н4-12 на частоте 50 Гц значения напряжений переменного тока, приведенные в таблице 6.2.3.

Таблица 6.2.3

Поверяемые отметки $U_{уст}$, В	Измеренные тесте- ром значения $U_{изм}$, В	Абсолютная погрешность измерений, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерений Δ_U , В
$1 \cdot 10^{-4}$			$\pm 105 \cdot 10^{-6}$
0,001			$\pm 15 \cdot 10^{-5}$
0,01			$\pm 6 \cdot 10^{-4}$
0,1			$\pm 0,006$
1			$\pm 0,06$
10			$\pm 0,6$
20			$\pm 1,2$
30			$\pm 1,8$

6.3.6.3 Абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока (Δ_U) вычислить по формуле (4).

6.3.6.4 Повторить измерения по п.п. 6.3.6.2, 6.3.6.3, устанавливая на выходе калибратора-вольтметра универсального Н4-12 значения напряжений переменного тока, приведенные в таблице 6.2.3 на частотах 1; 5 и 10 кГц.

6.3.6.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне входных напряжений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 30 В находятся в пределах, указанных в таблице 6.2.3. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.7 *Определение диапазона рабочих частот при воспроизведении сигналов и абсолютной погрешности установки частоты*

6.3.7.1 Абсолютную погрешность установки частоты определить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.2.

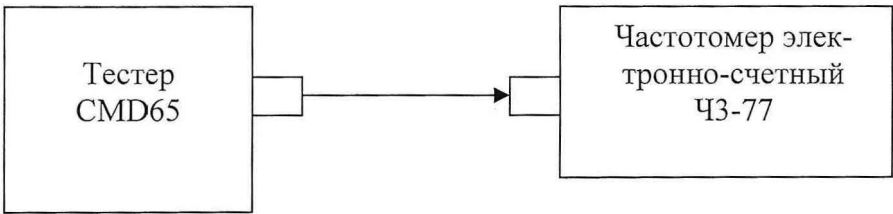


Рисунок 6.2.2 - Структурная схема соединения приборов при определении рабочих частот генерирования и относительной погрешности установки частоты

6.3.7.2 Измерения проводить в следующей последовательности.
Перевести тестер в режим генератора низкочастотных сигналов.

Устанавливая на выходе генератора значение выходного напряжения 1 В на частотах $f_{уст}$, приведенных в таблице 6.2.4, провести измерения частотомером электронно-счетным ЧЗ-77 значений частоты выходного сигнала тестера ($f_{изм}$), занести результаты измерений в таблицу 6.2.4.

Таблица 6.2.4

Проверяемые отметки $f_{уст}$, Гц	Показания частотомера $f_{изм}$, Гц	Абсолютная погрешность Δ_F , Гц	Пределы допускаемой абсолютной погреш- ности измерений, Гц
50			$\pm 0,050025$
500			$\pm 0,05025$
1000			$\pm 0,0505$
2000			$\pm 0,055$
5000			$\pm 0,0525$
7000			$\pm 0,0535$
10000			$\pm 0,055$

6.3.7.3 Абсолютную погрешность установки частоты (Δ_F) вычислить по формуле (6).

$$\Delta_F = f_{изм} - f_{уст} \tag{6}$$

6.3.7.4 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности установки частоты в диапазоне рабочих частот находятся в пределах, указанных в таблице 6.2.4. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.8 *Определение диапазона и относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала*

6.3.8.1 Относительную погрешность установки напряжения выходного сигнала определить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.3.

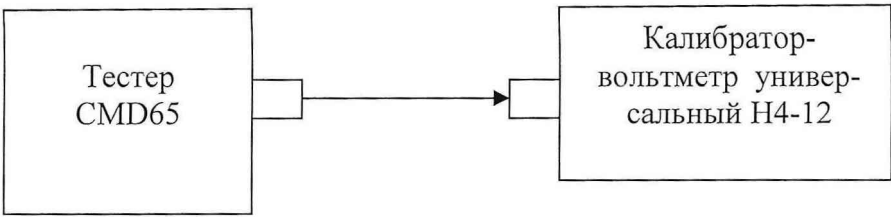


Рисунок 6.2.3 - Структурная схема соединения приборов при определении относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала

6.3.8.2 Измерения проводить в следующей последовательности.

Перевести тестер в режим генератора низкочастотных сигналов.

6.3.8.3 Устанавливая на выходе генератора на частоте 50 Гц значения выходного напряжения $U_{уст}$ согласно таблице 5.2.5, провести измерения с помощью калибратора-вольтметра универсального Н4-12 значений напряжения выходного сигнала тестера ($U_{изм}$), занести результаты измерений в таблицу 6.2.5.

Таблица 6.2.5

Проверяемые отметки $U_{уст}$, В	Измеренные калибратором значения $U_{изм}$, В	Относительная погрешность δ_U , %
$1 \cdot 10^{-5}$		
$1 \cdot 10^{-4}$		
$1 \cdot 10^{-3}$		
$1 \cdot 10^{-2}$		
0,1		
1		
2		
5		

6.3.8.4 Относительную погрешность установки напряжения выходного сигнала (δ_U) вычислить по формуле (7).

$$\delta_U = \frac{U_{уст.} - U_{изм}}{U_{уст.}} \cdot 100\%, \tag{7}$$

6.3.8.5 Повторить п.п. 6.3.8.3, устанавливая на выходе генератора значения выходного напряжения согласно таблице 5.2.5 на частотах 1; 5 и 10 кГц.

6.3.8.6 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до 5 В в диапазоне рабочих частот находятся в пределах $\pm 5\%$. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.9 *Определение коэффициента нелинейных искажений*

6.3.9.1 Коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала определить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.4.

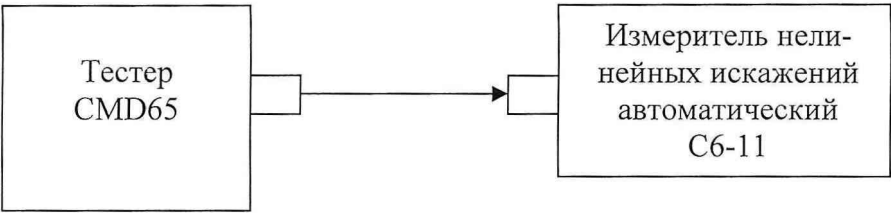


Рисунок 6.2.4 - Структурная схема соединения приборов при определении коэффициента нелинейных искажений

6.3.9.2 Измерения проводить в следующей последовательности.

Устанавливая на выходе генератора значение выходного напряжения 4,5 В на частотах $f_{уст}$, приведенных в таблице 6.2.6, провести измерения измерителем нелинейных искажений автоматическим С6-11 значений коэффициента нелинейных искажений выходного сигнала тестера, занести результаты измерений в таблицу 6.2.6.

Таблица 6.2.6

Устанавливаемые значения частоты $f_{уст}$, Гц	Измеренные С6-11 значения коэффициента нелинейных искажений, %
50	
500	
1000	
2000	
5000	
7000	
10000	

6.3.9.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения коэффициента нелинейных искажений выходного сигнала в диапазоне рабочих частот не превышают 0,5 %. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.10 *Определение диапазона и относительной погрешности измерений частоты*

6.3.10.1 Погрешность измерений частоты определить с помощью метода непосредственных сличений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.2.5.

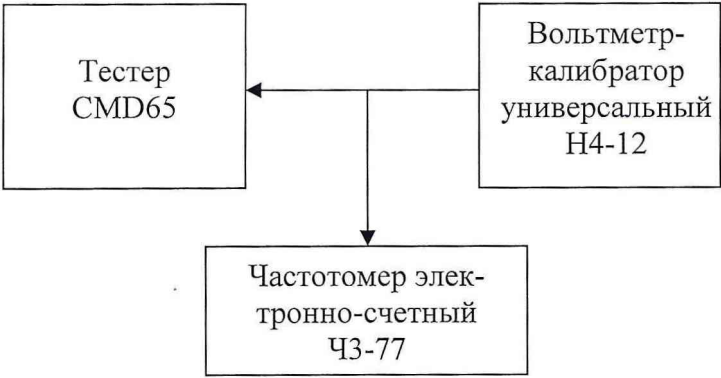


Рисунок 6.2.5 - Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерений частоты

6.3.10.2 Измерения проводить в следующей последовательности.

Переведите калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 в режим воспроизведения напряжения переменного тока и установить действующее значение напряжения 1 В.

Устанавливая частоту выходного сигнала Н4-12 в соответствии с таблицей 6.2.7, измерить ее значение с помощью тестера ($F_{изм}$) и частотомера ($F_{уст}$, $T_{сч}$ установить 10 мс) и занести результаты измерений в таблицу 6.2.7.

Таблица 6.2.7

Поверяемые отметки, кГц	Результаты из- мерений частоты тестером $F_{изм}$, кГц	Результаты из- мерений частоты частотомером $F_{уст}$, кГц	Абсолютная погрешность измерений частоты ΔF , Гц	Пределы допус- каемой абсолютной по- грешности изме- рений, Гц
0,02				$\pm 1,00001$
0,1				$\pm 1,00005$
1				$\pm 1,0005$
10				$\pm 1,005$
100				$\pm 1,05$

6.3.10.3 Абсолютную погрешность измерений частоты (ΔF) вычислить по формуле (6).

6.3.10.4 Собрать схему соединения приборов согласно рисунка 6.2.6.

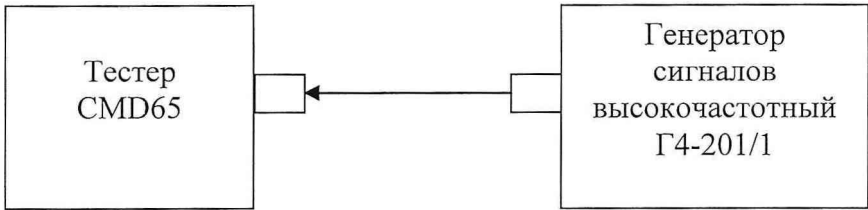


Рисунок 6.2.6 - Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерений частоты

6.3.10.5 Установить на выходе генератора значение выходного напряжения 0,22 В (0 дБм относительно 1 мВт на нагрузке 50 Ом).

6.3.10.6 Устанавливая на выходе генератора значения частот ($F_{уст}$) согласно таблице 6.2.8, измерить их значения с помощью тестера, занести результаты измерений в таблицу 6.2.8.

Таблица 6.2.8

Установленные значения частоты $F_{уст}$, МГц	Результаты измере- ний частоты тесте- ром $F_{изм}$, МГц	Абсолютная погрешность изме- рений частоты ΔF , Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерений, Гц
1			$\pm 1,5$
20			± 11
40			± 21
60			± 31

6.3.10.7 Абсолютную погрешность измерений частоты вычислить по формуле (6).

6.3.10.8 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности установки частоты в диапазоне рабочих частот находятся в пределах, указанных в таблицах 5.2.7 и 5.2.8. В противном случае тестер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

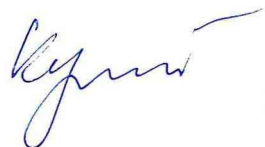
7.3 При отрицательных результатах поверки тестер к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причины.

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



Р. Родин

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



В. Кулак