

СОГЛАСОВАНО

Вр.и.о. заместителя.

Генерального Директора
ГП "ВНИИФТРИ"

Д.Р.Васильев



09

1998г

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

ТЕСТЕРЫ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 17715-98
CMS 50, CMS 52, CMS 54, CMS 57	Взамен № _____

**Выпускаются по технической документации фирмы
"RONDE&SCHWARZ" (Германия)**

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тестеры средств радиосвязи CMS50, CMS52, CMS 54, CMS 57 (далее тестеры CMS50/52/54/57) предназначены для измерения характеристик, тестирования и диагностики неисправностей подвижных и базовых станций сотовых систем аналоговой радиосвязи как общего, так и специального назначения (CMS 57) в процессе их производства и эксплуатации. Тестеры пригодны для измерения характеристик любых приемопередатчиков с модуляцией видов АМ, ЧМ, ФМ и ОБП в диапазоне частот 0.4...1000 МГц.

Тестеры применяются в системах, удовлетворяющих общеевропейским стандартам подвижной радиосвязи ERMES, POCSAG, NMT и др. (15 типов).

ОПИСАНИЕ

Каждый из тестеров CMS50/52/54/57 представляет собой портативный многофункциональный измерительный и управляющий комплекс, объединяющий в одном корпусе исчерпывающий набор средств для измерений характеристик и тестирования приемопередатчиков и систем аналоговой радиосвязи с АМ, ЧМ, ФМ и однополосной модуляцией (ОБП).

Экономичная модель CMS50, предназначенная преимущественно для сервисного обслуживания и ремонта, снабжена простым анализатором спектра, обес-

печивает полностью автоматизированное тестирование передатчиков и приемников.

Тестер CMS52, имея в своем составе усовершенствованный анализатор спектра, высокочувствительный частотомер, измеритель временных зависимостей частоты и мощности, предназначен для применения при разработке, изготовлении и ремонте аппаратуры подвижной связи.

Наиболее взыскательным требованиям удовлетворяет модель CMS54, с помощью которой измеряются характеристики приемников, передатчиков, антенн, диплексеров, фильтров, конверторов, других ВЧ и СВЧ узлов; измеряются спектры модуляции, побочные излучения передатчиков, отыскиваются неоднородности кабельных линий. Имеющийся в составе CMS54 блок сигнализации поддерживает все распространенные стандарты подвижной аналоговой радиосвязи.

Тестер CMS57, представляет собой вариант CMS52, специализированный для авиации, содержит VOR/ILS-генератор, обеспечивающий тестовые сигналы для проверки систем всенаправленных и маркерных радиомаяков (VOR, MB), систем посадки ILS и автопилотов.

Благодаря встроенной микро-ЭВМ с развитым программным обеспечением работа с тестерами не требует углубленных знаний стандартов радиосвязи. Предусмотрена возможность связи с компьютером или компьютерной сетью через параллельный или последовательный интерфейс (IEC/IEEE, RS-232)

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики основных средств измерений и устройств, входящих в тестеры CMS50/52/54/57, приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Технические характеристики	CMS-50	CMS-52	CMS-54	CMS-57
Кварцевый генератор опорной частоты			Стандартная поставка	
Номинальное значение опорной частоты			10 МГц	
Температурный уход частоты (0...+35)°C			$\leq 1 \times 10^{-6}$	
Долговременная нестабильность частоты			$\leq 2 \times 10^{-6}$ /год	
Кварцевый генератор опорной частоты		С активным термостатом. Поставка в опции CMS-B1 или CMS-B2		
Номинальное значение опорной частоты		10 МГц		
Температурный уход частоты (0...+50)°C		$\leq 1 \times 10^{-7}$		
Долговременная нестабильность частоты		$\leq 2 \times 10^{-7}$ /год(CMS-B1); $\leq 1 \times 10^{-7}$ (CMS-B2)		
Измерение параметров приемника				
Генератор сигнала				
Диапазон частот	0,4...1000 МГц		0,1...1000 МГц	
Дискретность перестройки по частоте	50 Гц		10 Гц	
Погрешность установки частоты		Определяется погрешностью опорной частоты		
Уровень выходных сигналов				
НГ, ЧМ, ФМ			(-134...0) дБм	
АМ			(-134...-3) дБм	
Дискретность перестройки по уровню			0,1 дБ	
Предел погрешности уровня выхода			≤ 2 дБ (-128...-3) дБм, $f > 1$ МГц)	
Уровень гармоник (относительно несущей)	≤ -20 дБ		≤ -23 дБ	
Уровень негармонических составляющих (относительно несущей)			≤ 50 дБ (при отстройке > 5 кГц от несущей и уровне -3 дБм)	
Фазовый шум			≤ -110 дБ (при отстройке на 20 кГц от несущей, отнесенный к полосе 1 Гц)	
Калибратор модулирующих сигналов				
Диапазон частот f			0,4...1000 МГц	
Калибратор АМ				
Пределы регулиров. коэффициента АМ m			0...99 %	
Дискретность регулирования ДР			0,5 %	

Продолжение таблицы 1

Технические характеристики	CMS-50	CMS-52	CMS-54	CMS-57
Частоты модуляции				
$f < 8$ МГц	15 Гц...20 кГц		(0...10) кГц	
$f \geq 8$ МГц	(0...20) кГц		(0...20) кГц	
Коэффициент искажений ($< 0,8$)			$\leq 2\%$, $f_{AF} = 1$ кГц	
Погрешность установки $m (< 0,8)$			$\leq 5\% + ДР$, $f_{AF} = (0,3...3)$ кГц	
Калибратор ЧМ				
Девияция частоты Δf	(0,05...50) кГц		(0...100) кГц	
Дискретность ДЧ		1 Гц, $\Delta f < 100$ Гц; 1%, $\Delta f \geq 100$ Гц		
Диапазон модулирующих частот		(0,02...20) кГц		
Коэффициент модуляц. искажений		$\leq 1\%$		
Погрешность установки Δf		$\leq 5\% + ДЧ$		
Калибратор ФМ				
Девияция фазы (внутренняя) $\Delta \phi$			(0...10) рад.	
Дискретность ДФ		1 мрад, $\Delta \phi < 0,1$ рад; 1%, $\Delta \phi \geq 0,1$ рад		
Диапазон модулирующих частот		(0,1...6) кГц		
Коэффициент модуляц. искажений		$\leq 1\%$		
Погрешность установки $\Delta \phi$		$\leq 5\% + ДФ$		
Вольтметр НЧ				
Диапазон частот			(0,05...20) кГц	
Пределы измерений			0,1 мВ...30 В	
Дискретность отсчета			0,1 мВ, $V < 10$ мВ; 1%, $V \geq 10$ мВ	
Предел погрешности			$< 5\% +$ дискретность	
Входное сопротивление			1 МОм	
Измерение параметров передатчика				
Измеритель ВЧ мощности P				
Диапазон частот	(2...1000) МГц		(1,5...1000) МГц	
Пределы измерений P			5 мВт...50 Вт (100 Вт со сменным блоком)	
Дискретность отсчета			1 мВт, $P < 100$ мВт; 1%, $P \geq 100$ мВт	
Предел погрешности			0,4 дБ+разрешение (в режиме НГ при $P > 20$ мВт)	
Пределы измерений в селективном режиме: (частотный диапазон 1...1000 МГц) без взвеш. фильтра с резонансным фильтром 2кГц			(-60...+47) дБм (-80...+47) дБм	
Частотомер ВЧ				
Частотный диапазон			(0,5...1000) МГц	
Уровень входного сигнала	5 мВт...50 Вт		(0...+47) д.б.м, (Inp1) (-40...+7) д.б.м, (Inp2)	5 мВт...50 Вт
Дискретность отсчета частоты			10 Гц, 1 Гц	
Погрешность измерения частоты			Определяется погрешностью опорной частоты + дискретность	
Измеритель девиации частоты Δf				
Режимы измерений			+пик., -пик., \pm пик./2, пик. с фиксац., СКЗ, СКЗ $\times \sqrt{2}$	
Уровень входного сигнала			5 мВт...50 Вт	
Пределы измерений Δf	(0...50) кГц		(0...100) кГц	
Диапазон модулирующих частот (при гальванич. связи с выходом демодулятора)	(0,02...15) кГц		(0,02...20) кГц	
Дискретность отсчета			1 Гц, $\Delta f < 1$ кГц; 1%, $\Delta f \geq 1$ кГц	
Остаточная ЧМ (МЭК-Т, СКЗ) при (0,4...250) и (500...1000) МГц	≤ 10 Гц		≤ 10 Гц	
при (250...500) МГц	≤ 10 Гц		≤ 5 Гц	
Предел погрешности			$\leq 5\% +$ разрешение + остаточная ЧМ	
Измеритель девиации фазы $\Delta \phi$				
Режимы измерений			+пик., -пик., \pm пик./2, СКЗ, СКЗ $\times \sqrt{2}$	
Уровень входного сигнала			5 мВт...50 Вт	
Пределы измерений $\Delta \phi$			(0,001...5) рад.	
Диапазон модулирующих частот			(0,3...6) кГц	
Дискретность отсчета			0,001 рад, $\Delta \phi \leq 0,1$ рад; 1%, $\Delta \phi > 0,1$ рад	
Предел погрешности			$\leq 5\% +$ разрешение + остаточная ЧМ + 2%(частот.зависим.)	
Измеритель коэффициента АМ m				
Режимы измерений			+пик., -пик., \pm пик./2, СКЗ, СКЗ $\times \sqrt{2}$	
Уровень входного сигнала			20 мВт...50 Вт	
Пределы измерений m			(0,01...99)%	
Дискретность отсчета			0,01 %, $m < 0,1$; 0,1 %, $m \geq 0,1$	
Диапазон модулирующих частот f_{AF}	(0,05...10) кГц		(0,05...20) кГц	
Остаточная АМ (МЭК-Т, СКЗ)			$\leq 0,03\%$	
Предел погрешности			$\leq 7\% +$ разрешение + остаточная АМ при $m \leq 0,8$, $f_{AF} = (0,3...3)$ кГц	

Продолжение таблицы 1

Технические характеристики	CMS-50	CMS-52	CMS-54	CMS-57
Анализатор ВЧ спектра				
Диапазон частот			(1...1000) МГц	
Полоса обзора		(0...50) МГц	(0...50) МГц; полная полоса в диапазоне (10-1000) МГц	(0...50) МГц
Опорные уровни			(-47...+47) дБм	
Динамический диапазон индикации		>60 дБ при опорн. уровне >-7дБм	>65 дБ при опорн. уровне >-7дБм	>60 дБ при опорн. уровне >-7дБм
Полоса пропускания по уровню 3 дБ (связана с полосой качания)			0,15/6/16/50/300 кГц, 1/3 МГц	
Чувствительность при $f \geq 10$ МГц			<-110дБм(полоса разрешения ≤ 6 кГц, опорный уровень ≤ -37 дБм (input 2))	
Уровень паразитных откликов при $f \geq 50$ МГц (относит. уровня несущей)			<-50 дБ (при опорном уровне >10дБм)	
Дискретность отсчета			0,4 дБ	
Пределы погрешности			<3 дБ + дискретность (относ. изм.<0,5 дБ)	
Генератор качающейся частоты (опции CMS-B59/-B9)				
Диапазон частот			(0,4...1000) МГц	
Опорные уровни			(-67...-27) дБм	
Динамический диапазон индикации		50 дБ (1...500МГц);	45 дБ (500...1000МГц))	
Полоса качания			от 0 до полного диапазона частот	
Полоса пропускания		0,15/6/16/50/300 кГц, 1/3 МГц	(связана с полосой качания)	
Уровень выходного сигнала			(-128...0) дБм	
Смещение по частоте		(0...±999) МГц	(зависит от полосы качания и центральной частоты)	
Средства измерений параметров передатчика и приемника				
Генераторы модулирующих сигналов				
I и II				
Диапазон частот	(0,2...20) кГц		(0,2...30) кГц	
Дискретность отсчета частоты			0,1 Гц	
Погрешность установки частоты			погрешность опорной частоты + дискретность	
Уровень выходного сигнала U		10 мкВ...5 В, (0,02...20)кГц;	10 мкВ...2,5 В, (20...30) кГц	
Дискретность отсчета			10 мкВ (при U<1В)	
Пределы погрешности			1 % (при U \geq 1В); \leq 5 % (при U<1В)	
Выходное сопротивление			\leq 4 Ом	
КНИ			\leq 0,5 %	
Измеритель КНИ				
Диапазон частот	(0,1...3) кГц		(0,1...5) кГц	
Уровень входного сигнала			(0,1...30) В	
Пределы измерений КНИ			(0,1...50) %	
Дискретность отсчета			0,1 %	
Собственный КНИ			< 0,5 %	
Предел погрешности			\leq 5 %+собственный КНИ	
Измеритель отношения с/ш				
Диапазон частот	1кГц \pm 10Гц		(0,1...5) кГц \pm 10 Гц	
Динамический диапазон			(1...46) дБ	
Уровень входного сигнала			(0,1...30) В	
Дискретность отсчета			0,1 дБ	
Полоса взвешивающего фильтра			\leq 12 кГц	
Предел погрешности			1 дБ + собственный КНИ	
Частотомер НЧ				
Диапазон частот	(0,02...20) кГц		(0,02...500) кГц	
Уровень входного сигнала			(0,01...30) В, $f < 30$ кГц	
Дискретность отсчета			1Гц/0,1Гц	
Предел погрешности			погрешность опорной частоты + дискретность	
Осциллограф				
Полоса пропускания входного сигнала			(0...20) кГц	
Коэффициент развертки			(0,1...20)мс/дел.	
Шкалы отклонений по вертикали			кГц (ЧМ), рад(ФМ), %(АМ), мВ/В	
Диапазон входных уровней			(0...40) В _{ампл}	
Входное сопротивление			\approx 1 МОм	
Акустические фильтры				
Фильтр верхних частот			$F_{среза}=300$ Гц, тип.ослабление на 200Гц 40 дБ	
Фильтр нижних частот			$F_{среза}=3,4$ кГц, типичное ослабление на 10 кГц 40 дБ	
Полосовой фильтр широкополосный			(0,3...3,4)кГц	

Окончание таблицы 1

Технические характеристики	CMS-50	CMS-52	CMS-54	CMS-57
Полосовые фильтры узкополосные	$F_0=(0,1...3)\text{кГц}$, шаг 10 Гц		$F_0=(0,05...5)\text{кГц}$, шаг 10 Гц	
Режекторные фильтры узкополосные	$F_0=(0,1...3)\text{кГц}$, шаг 10 Гц		типичн. ослабл. 40дБ при $0,8F_0$ и $1,2F_0$ ($0,1...5$)кГц, шаг 10 Гц	
Фильтр МЭК-Т (псофометрический)			опция CMS-B5/-B20	
Измеритель переходных процессов: Шкалы временных интервалов Длительность записи процесса Частотные непреходные процессы Пределы измерений девиации частоты Шкалы Переходные процессы мощности Динамический диапазон Шкалы			50 мкс/дел... 1 с/дел не более 40 с ($0... \pm 100$)кГц ($0,5...50$)кГц/дел 60 дБ (при 47 дБм, input 1) 2/5/10/20 дБ/дел	
Измеритель мощности соседнего канала (с фильтром ETSI) Интервалы частот между каналами Динамический диапазон (НГ, ЧМ) при интервалах частот 25кГц		опция CMS-B9	опция CMS-B9 (10/12,5/20/25) кГц и произвольный выбор до 1МГц ≥ 70 дБ	
Измеритель гармоник (с индикацией 1...4 гармоник) Максимальная частота гармоники Динамический диапазон			1000МГц >60дБ, >90дБ в диапа- зоне 26,965...27,405МГц	
Интерфейс IEC/IEEE	опция CMS-B54		Стандартная поставка	
Напряжение и частота сети		(100...120)/(200...240) В $\pm 10\%$; (47...420) Гц или (11...32)В постоянного тока		
Потребляемая мощность, не более		50 Вт		
Температура окружающей среды при эксплуатации при хранении		($0...+50$)°C ($-40...+70$)°C		
Габариты, не более		(320x175x375) мм		
Масса, не более		15 кг		

Таблица 2

Специализированные характеристики радиотестера CMS-57 (avionics).

Наименование средства измерений и метрологических характеристик	Диапазон значений параметров	Дискретность регулировки	Пределы погрешности
Генераторы сигналов систем VOR/ILS			
Генератор системы VOR (всенаправленный радиомаяк)			
Диапазон регулировки фазы			
ВЧ выхода	($0...360$)°	0,01°	0,05°
НЧ выхода	($0...360$)°	0,01°	$\leq 0,04$ °
Несущая 9960 Гц			
Частота модуляции	(7,9...12)кГц		
Коэффициент АМ при уровне несущей (-128...-9) дБм	($0...100$)%	0,1%АМ	<2%, при 30%АМ
Девиация ЧМ	(384...576)Гц	1Гц	≤ 1 Гц
Генератор системы VAR (курсовой радиомаяк 30 Гц)			
Частота модуляции	(24...36)Гц		
Коэффициент АМ при уровне несущей (-128...-9) дБм	($0...100$)%	0,1%АМ	<2%, при 30%АМ
Вспомогательный генератор 1020 Гц			
Частота модуляции	50Гц...20кГц		
Коэффициент АМ	($0...100$)%	0,1%АМ	<3%, при 1020Гц и 10...20% АМ

Наименование средства измерений и метрологических характеристик	Диапазон значений параметров	Дискретность регулировки	Пределы погрешности
Генератор сигналов системы посадки ILS			
Сдвиг фазы между сигналами 90 Гц и 150 Гц	0...180°	0,01°	<1°
Частота модуляции тона 90 Гц	(72...108) Гц		
Частота модуляции тона 150 Гц	(120...180) Гц		
Измеритель координат ILS			
Коэффициент АМ при уровне несущей (-128...-9) дБм	(0...50)%	0,1%АМ	<2%, при 20%АМ
Диапазон разностей коэффициентов АМ между тонами 90 и 150 Гц (DDM РЧ выход)	(0...±0,4) DDM при 20%АМ	0,001 DDM	
Пределы погрешности движения по курсу отклонения от курса			<0,0004 DDM <2%+0,0004 DDM, при DDM <0.4 <0,0004 DDM
DDM-выход ЗЧ	(0...±0,4) DDM при 20%АМ	0,001 DDM	<3%+0,0002 DDM, при DDM <0.4, НЧ уровень 0,5...5В
Измеритель угла планирования ILS			
Коэффициент АМ при уровне несущей (-128...-9) дБм	(0...50)%	0,1%АМ	<2%, при 40%АМ
(-85...-45) дБм	(0...50)%	0,1%АМ	<2%, при 40%АМ
DDM выход РЧ	(0...±0,8) DDM при 40%АМ	0,001 DDM	
Пределы погрешности движения по курсу отклонения от курса			<0,001 DDM <2%+0,001 DDM, при DDM <0.4
DDM выход ЗЧ	(0...±0,8) DDM при 40%АМ	0,001 DDM	<3%+0,002 DDM, при DDM <0.4, НЧ уровень 0,5...5В
Генератор сигналов радиомаяка МВ			
Частота модуляции	400,1300,3000 Гц		
Коэффициент АМ	(0...100)%	0,1%АМ	≤5% при 95%АМ
Вспомогательный генератор 1020 Гц			
Частота модуляции	(0.05...20) кГц		
Коэффициент АМ	(0...100)%	0,1%АМ	<3%, при 1020 Гц и 10...20% АМ

По климатическим и механическим параметрам тестеры CMS50/52/54/57 соответствуют III группе ГОСТ 22261-94.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа проставляется на технической документации тестеров CMS50/52/54/57 типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Тестеры средств подвижной радиосвязи CMS50/52/54/57 поставляются в следующем комплекте:

1. Тестер в модификации, определяемой заказчиком.
2. Техническая документация фирмы "ROHDE&SCHWARZ".
3. Шнур питания 250 В.
4. Предохранитель 3,15 А (2 шт.).
5. Методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с "Методикой поверки", утвержденной ГП "ВНИИФТРИ".

При поверке применяются : осциллограф, анализатор спектра, стандарт частоты, частотомер, СВЧ ваттметр, генератор сигналов СВЧ, генератор сигналов НЧ, измеритель КСВН, вольтметр универсальный, наборы измерительных резисторов, аттенуаторов, переходов коаксиальных.

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативно-техническая документация фирмы "ROHDE&SCHWARZ" (Германия),

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тестеры средств радиосвязи CMS50/52/54/57 соответствуют нормативно-технической документации, действующей на территории Российской Федерации и нормативно-технической документации фирмы "ROHDE&SCHWARZ" (Германия).

Изготовитель — фирма "ROHDE&SCHWARZ" GmbH & Co.

Организация-заявитель — фирма "ROHDE&SCHWARZ" GmbH & Co.

KG Mühldorfstraße 15 D-81671 München (Германия).

От фирмы "ROHDE&SCHWARZ"

J.A. Alexander S. Martin

От - ГП "ВНИИФТРИ"
Директор МЦРМИ

Васильев

Д.Р. Васильев

Нач. лаборатории МЦРМИ

Уздин

Р.И. Уздин