

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры радиокоммуникационные CMW500

Назначение средства измерений

Тестеры радиокоммуникационные CMW500 предназначены для измерения и воспроизведения амплитудо-частотных характеристик и параметров модуляции сигналов беспроводных сетей связи GSM, WCDMA, LTE в сигнальном и несигнальном режимах.

Описание средства измерений

Принцип действия тестеров радиокоммуникационных CMW500 основан на комбинации в одном приборе функционалов анализатора спектра с гетеродинным переносом исследуемого сигнала на промежуточную частоту и последующей его обработке с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки, а также генератора сигналов с системой цифровой фазовой автоподстройки частоты и квадратурным модулятором с источником модулирующих колебаний на основе цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). В низкочастотной области предусмотрена возможность прямой работы АЦП и ЦАП для анализа и генерации сигналов звукового диапазона частот. Для работы в сигнальном режиме прибор оснащается специальной программной интегральной схемой (ПЛИС), которая поддерживает установление сигнализации с абонентскими устройствами в соответствии с требованиями к стандартам беспроводной связи. Кроме этого, возможна установка ПЛИС, обеспечивающей обмен информацией между тестером и абонентским устройством на уровне приложений.

Конструктивно тестеры радиокоммуникационные CMW500 выполнены в виде настольного моноблока, объединяющего в своем составе высокочастотную и низкочастотную части, блоки обработки цифровой информации и управляющий компьютер.

Тестеры радиокоммуникационные CMW500 работают под управлением встроенного компьютера с операционной системой Windows и специализированного программного обеспечения. Тестеры позволяют проводить измерения в ручном и автоматическом (по интерфейсам GPIB, LAN) режимах.

Тестеры радиокоммуникационные CMW500 имеют следующие опции:

- KB036 – расширение частотного диапазона до 6 ГГц;
- B590A/B590D – дополнительные разъемы высокочастотных входов и выходов;
- B690A/B690B - генератор опорной частоты повышенной точности;
- B612A/B – интерфейсы GPIB;
- B400B – анализатор/генератор сигналов звуковой частоты;
- B210A – модуль сигнализации GSM;
- B300B – модуль сигнализации WCDMA/LTE;
- B450D – модуль приложений;
- KM010 – анализ спектра;
- KS20x/KM200 – опции сигнализации и измерений GSM;
- KS40x/KM400 – опции сигнализации и измерений WCDMA;
- KS50x/KM500 – опции сигнализации и измерений LTE.

Внешний вид тестеров радиокоммуникационных CMW500 и место нанесения наклейки со знаком утверждения типа приведен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Программное обеспечение

Для управления режимами работы тестеров радиокоммуникационных CMW500 и обработки измерительных сигналов применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «CMW Base Firmware», обеспечивающее формирование заданий на проведение измерений, управление работой прибора в процессе проведения измерений, отображение хода измерений. ПО предназначено только для работы с тестерами CMW500 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Метрологически значимая часть ПО тестеров радиокоммуникационных CMW500 и измеренные данные не требуют специальных средств защиты. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CMW Base Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 3.2.70
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-



Рисунок 1



Рисунок 2

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тестеров радиокоммуникационных CMW500 приведены в таблицах 2-8.

Таблица 2 - Параметры опорной частоты

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выход/выход опорной частоты	10 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности δf внутренней опорной частоты	Штатно $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ Опция B690A $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ Опция B690B $\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 - Параметры генератора высокочастотного

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон частот	от 70 МГц до 3,3 ГГц от 70 МГц до 6 ГГц с опцией CMW-KB036
Разрешение по частоте	0,1 Гц
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом на выходе RF1 OUT в режиме CW	от 70 МГц до 100 МГц (от минус 120 до минус 7) дБмВт ¹ от 100 МГц до 3,3 ГГц (от минус 120 до 3) дБмВт от 3,3 ГГц до 6 ГГц (от минус 112 до минус 7) дБмВт
Дискретность установки уровня выходного сигнала	0,01 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала	± 2 дБ ± 1 дБ ± 2 дБ

¹ дБмВт – дБ относительно 1 мВт

Продолжение таблицы 3

1	2
Предел допускаемого значения КСВН выхода RF1 OUT	1,6; волновое сопротивление 50 Ом
Тип выходного разъема	N «розетка»
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала минус 10 дБмВт, не более:	минус 30 дБн ²
Уровень негармонических составляющих, не более: от 400 МГц до 3,3 ГГц от 3,3 ГГц до 3,6 ГГц от 3,6 ГГц до 6 ГГц	минус 60 дБн минус 25 дБн минус 40 дБн
Спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 1 МГц, не более	минус 120 дБн/Гц ³

Таблица 4 - Параметры анализатора высокочастотного

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Диапазон установки опорных уровней мощности по входу RF1 СОМ в режиме CW	(от минус 20 до 34) дБмВт	
Динамический диапазон относительно уровня опорной мощности 0 дБмВт при полосе пропускания 1 кГц, не менее	от 70 МГц до 3,3 ГГц	100 дБ
	от 3,3 ГГц до 6 ГГц	95 дБ
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 1 ГГц при отстройке от несущей 1 МГц, не более	минус 120 дБн/Гц	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня входного сигнала	± 1,2 дБ	
Уровень гармонических искажений относительно несущей, не более	минус 30 дБ	
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов относительно несущей, не менее	от 70 МГц до 3,3 ГГц	55 дБ
	от 3,3 ГГц до 6 ГГц	40 дБ
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот при опорном уровне минус 10 дБмВт, не более	минус 100 дБмВт	
Предел допускаемого значения КСВН входа RF1 СОМ	1,6; волновое сопротивление 50 Ом	
Тип выходного разъема	N «розетка»	

Таблица 5 - Параметры генератора низкочастотного

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон частот	от 20 Гц до 21 кГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала	от 10 мВ до 5 В

² дБн – дБ относительно несущей

³ дБн/Гц – дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц

Продолжение таблицы 5

1	2
Дискретность установки уровня выходного сигнала	0,1 %
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходного сигнала	± 1,5 %
Коэффициент гармоник выходного сигнала, не более	0,025 %
Тип выходного разъема	BNC «розетка», выходное сопротивление не более 4 Ом

Таблица 6 - Параметры анализатора низкочастотного

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон частот вольтметра	от 50 Гц до 21 кГц
Диапазон измеряемых значений уровня входного сигнала	от 1 мВ до 30 В
Разрешение по уровню	0,1 %
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня входного сигнала	± 1,3 %
Диапазон частот измерителя коэффициента гармоник	от 100 Гц до 10 кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента гармоник	± 2 %
Тип входного разъема	BNC «розетка», входное сопротивление не менее 100 кОм

Таблица 7 – Параметры модуляции и демодуляции

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Пределы допускаемого среднеквадратического значения векторной ошибки при воспроизведении сигнала	GSM (KS20x)	± 1°
	WCDMA (KS40x)	± 2 %
	LTE (опция KS50x)	± 2 %
Пределы допускаемого среднеквадратического значения векторной ошибки при демодуляции сигнала	GSM (опция KM200)	± 0,6°
	WCDMA (опция KM400)	± 2,5 %
	LTE (опция KM500)	± 1 %

Таблица 8 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия применения	Температура: (от 5 до 45) °C Относительная влажность воздуха: (от 30 до 90) % при +25 °C
Хранение/транспортирование	Температура: (от минус 25 до 60) °C Относительная влажность воздуха: не более 70 % при температуре 35 °C
Напряжение и частота питающей сети	(230 ± 23) В; (50 ± 0,5) Гц
Потребляемая мощность	не более 500 Вт
Масса, не более	20 кг
Геометрические размеры (ширина · высота · глубина)	465 мм · 197 мм · 517 мм
Время прогрева	30 мин

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель тестера радиокоммуникационного CMW500 в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение	Количество, шт
Тестер радиокоммуникационный CMW500	1
Опции (по отдельному заказу)	согласно заказу
Комплект ЗИП	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

Поверка осуществляется по документу МП РТ 2270-2015 «ГСИ. Тестеры радиокоммуникационные CMW500. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» “07” мая 2015 г.

Таблица 10 - Основные средства поверки:

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
1	2	3	4
Стандарт частоты	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год	Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG
Частотомер универсальный	Диапазон частот от 0,001 Гц до 100 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год	Частотомер универсальный CNT-90XL
Анализатор спектра	от 1 МГц до 6 ГГц (от минус 120 до 15) дБмВт Фазовый шум на частоте 1 ГГц при отстройке 1 МГц Демодуляция GSM, LTE, WCDMA	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm (0,3 \dots 0,4)$ дБ минус 134 дБн/Гц $\pm 0,5 \%$	Анализатор спектра FSVR7
Генератор сигналов	от 1 МГц до 6 ГГц (от минус 100 до 10) дБмВт Фазовый шум на частоте 1 ГГц при отстройке 1 МГц Модуляция GSM, LTE, WCDMA	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ минус 134 дБн/Гц $\pm 0,5 \%$	Генератор сигналов SMBV100A

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Измеритель мощности	от 0 до 6 ГГц от 2×10^{-3} до 1×10^2 мВт	$\pm 0,1$ дБ	Преобразователь измерительный NRP-Z51
Анализатор спектра низкочастотный	от 10 Гц до 100 кГц от 1 мВ до 5 В	$\pm 0,5$ % Кг менее 0,01 %	Анализатор спектра UPV
Генератор сигналов низкочастотный	от 10 Гц до 100 кГц от 1 мВ до 10 В	$\pm 0,5$ % Кг менее 0,01 %	Анализатор спектра UPV с опцией В1
Анализатор цепей	от 1 МГц до 6 ГГц KCBH: от 1,05 до 10	± 5 %	Анализатор цепей векторный ZNB8

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе “Тестеры радиокоммуникационные CMW500. Руководство по эксплуатации”.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестерам радиокоммуникационным CMW500

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. Техническая документация фирмы “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия.

Изготовитель

Фирма “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия.
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany;
Тел.: +49 89 41 29 0;
Факс: +49 89 41 29 12 164;
<http://customersupport@rohde-schwarz.com>

Заявитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство
Адрес: Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1;
Телефон: +7 (495) 981-3560;
Факс: +7 (495) 981-3565;

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа РА RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» 2015 г.