

Комплекс программно-аппаратный K2M-5G

- Многоканальный векторный генератор до 40 ГГц.
- Полоса формируемого сигнала до 400 МГц.
- Анализатор сигналов до 40 ГГц.
- Полоса анализа до 100 МГц.
- Формирование и анализ сигналов стандарта 4G LTE и 5G NR.
- Настраиваемая пользователем конфигурация.



Комплекс предназначен для тестирования телекоммуникационного оборудования стандартов 4G LTE, 5G NR и других современных систем цифровой связи, приёмо-передающих модулей радиолокационных станций, а также радиокомпонентов, входящих в их состав, в диапазоне частот до 40 ГГц. Представляет собой крейтовую систему, на базе которой реализованы многоканальный векторный генератор в модульном исполнении для формирования сигналов с полосой до 400 МГц и анализатор сигналов с полосой анализа до 100 МГц.

Состав комплекса

Блок управления K2M-5G

Блок управления K2M-5G — крейт на 13 слотов, в которые устанавливаются все составные элементы комплекса. В первом слоте всегда установлен блок MC01, отвечающий за управление комплексом через интерфейсы Ethernet и USB. Восьмой слот предназначен для установки блока опорной частоты MR100.

Блок опорной частоты MR100

Блок опорной частоты предназначен для формирования высокостабильного сигнала 100 МГц, используемого в качестве опорного сигнала для модулей в составе комплекса. Предоставляет возможность стабилизации частоты выходного сигнала от внешнего опорного сигнала 10, 50 или 100 МГц, а также возможность стабилизации внешних устройств от сигнала 10 МГц. В блок управления K2M-5G может быть установлен только один блок опорной частоты MR100.

Синтезатор частот серии MS

Синтезатор частот предназначен для формирования непрерывного гармонического сигнала в диапазоне частот от 10 МГц до 15 ГГц. Синтезатор представлен в трёх исполнениях, отличающихся количеством выходов одной частоты:

- MS115 с одним выходом;
- MS215 с двумя выходами;
- MS415 с четырьмя выходами.

В блок управления K2M-5G может быть установлено несколько синтезаторов частот, равное количеству свободных слотов.

Блок векторного модулятора MV

Блок векторного модулятора предназначен для формирования сигналов с аналоговыми и цифровыми видами модуляции. Включает в себя генератор модулирующих сигналов (I и Q), векторный модулятор, банк фильтров и выходной тракт с цифровой АРМ. В качестве источника несущего сигнала используется внешний синтезатор частот серии MS. Блок представлен в трёх исполнениях, отличающихся диапазоном рабочих частот:

- MV06 с диапазоном рабочих частот от 380 МГц до 6 ГГц;
- MV23 с диапазоном рабочих частот от 6 ГГц до 23,5 ГГц;
- MV40 с диапазоном рабочих частот от 23,5 ГГц до 40 ГГц.

В блок управления K2M-5G может быть установлено до 4-х модулей векторного модулятора MV без опций или до 2-х модулей векторного модулятора MV с опцией «АТА».

Анализатор сигналов серии MSA

Предназначены для измерения уровней и частот гармонических составляющих спектра периодических сигналов, а также параметров модулированных сигналов. Используется совместно с программным обеспечением Signal Analysis, что позволяет проводить тестирование базовых станций на соответствие стандарту 4G LTE и 5G NR. Анализатор сигналов представлен в трёх исполнениях:

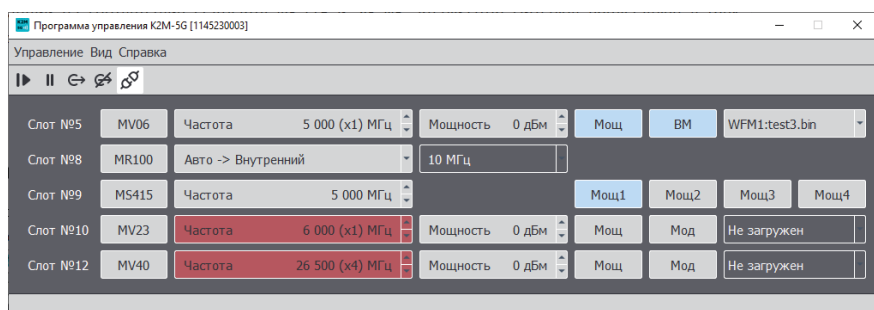
- MSA09 с диапазоном рабочих частот от 9 кГц до 9,5 ГГц;
- MSA20 с диапазоном рабочих частот от 9 кГц до 20 ГГц;
- MSA40 с диапазоном рабочих частот от 9 кГц до 40 ГГц.

В блок управления K2M-5G может быть установлен только один анализатор сигналов MSA.

Программное обеспечение

Программа управления K2M-5G даёт пользователю полный контроль над собранной конфигурацией комплекса, предоставляя широкие возможности установки параметров сигнала. Основные особенности:

- индивидуальные настройки для каждого блока в составе комплекса;
- возможность настройки синхронного запуска формирования модулированных сигналов (актуально для тестирования MIMO) по внешнему триггеру или команде пользователя;
- поддержка профилей;
- общение с прибором осуществляется с использованием системы команд стандарта SCPI.



Для работы с анализатором сигналов в составе комплекса используется программное обеспечение Signal Analysis, обладающее следующими особенностями:

- возможность сохранить сигнал для дальнейшего анализа;
- большое количество измерительных трасс;
- широкие возможности по анализу параметров сигналов с цифровыми видами модуляции и стандартов связи.



Технические характеристики

Блок опорной частоты MR100

Рабочая частота, МГц	100
Долговременная стабильность частоты за 1-й год, после 30 дней работы	$\pm 0,05 \times 10^{-6}$
Количество выходов частоты 100 МГц	5
Количество занимаемых слотов в блоке управления K2M-5G	1

Синтезатор частот MS (опорный сигнал блока MR100)

Диапазон рабочих частот, МГц	10...15 000
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	0,1
Относительная погрешность установки частоты	$\pm 0,1 \times 10^{-6}$
Уровень выходной мощности, дБм	0
Относительный уровень гармонических составляющих, дБн, не более	
10...100 МГц	-10
100...300 МГц	-20
300...8 000 МГц	-35
8 000...15 000 МГц	-30
Уровень негармонических составляющих, дБн, не более	-50
Уровень спектральной плотности мощности фазового шума на частоте 10 ГГц, дБн/Гц, на отстройке	
100 Гц	-87
1 кГц	-112
10 кГц	-122
100 кГц	-122
1 МГц	-118
Максимальное количество выходов СВЧ	4
Количество занимаемых слотов в блоке управления K2M-5G	1

Блоки векторного модулятора MV (опорный сигнал блока MR100, несущий сигнал синтезатора MS)

	MV06	MV23	MV40
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,38...6	6...23,5	23,5...40
Уровень выходной мощности, дБм			
без опций	-15...+14	-20...+12	-20...+8
с опцией «АТА»	-85...+14	—	—
Погрешность установки мощности выходного сигнала, дБ			
без опций	± 1	± 1	
с опцией «АТА» (-85...-15 дБм)	± 1,5	—	
Полоса модулированного сигнала на ВЧ (I+Q), МГц	200	400	
Уровень гармонических составляющих, дБн, не более	-35	-40	
Количество занимаемых слотов в блоке управления K2M-5G			
без опций	2	2	
с опцией «АТА»	3	—	
Параметры встроенного источника модулирующих сигналов (I и Q)			
Число каналов	2 (I и Q)		
Разрешение ЦАП	16 бит		
Частота дискретизации, МГц	0,0001...250	0,0001...500	
Шаг установки частоты дискретизации, Гц	0,1		
Максимальный объём памяти, М-выборок (Мбайт)	256 (1024)		

Анализаторы сигналов серии MSA

	MSA09	MSA20	MSA40
Диапазон рабочих частот, МГц	0,009...9 500	0,009...20 000	0,009...40 000
Максимальная полоса анализа (I+Q), МГц	100		
Уровень спектральной плотности мощности фазового шума на частоте 9 ГГц, дБн/Гц, на отстройке			
1 кГц	-91	-86	-92
10 кГц	-98	-92	-98
100 кГц	-99	-94	-99
1 МГц	-116	-112	-116
10 МГц	-131	-131	-132
Уровень подавления гармонических составляющих, дБн, не менее	60		
Уровень подавления зеркальных составляющих, дБн, не менее			
9 кГц ...350 МГц	80		75
350 МГц ...5,6 ГГц	80		40
> 5,6 ГГц	80		75
Частота дискретизации, МГц	120...125		
Шаг установки частоты дискретизации, Гц	1		
Максимальный объём памяти, М-выборок (Мбайт)	32 (128)		
Количество занимаемых слотов в блоке управления K2M-5G	2		

Информация для заказа

Базовый комплект поставки	
1) Комплекс программно-аппаратный K2M-5G с блоком опорной частоты MR100; 2) Кабель Ethernet; 3) Кабель USB 3.1; 4) Кабель питания; 5) Программа управления K2M-5G; 6) Эксплуатационная документация; 7) Транспортировочный кейс.	
Пример модификаций	
K2M-5G/1	Два векторных генератора 380 МГц ...6 ГГц с опцией «АТА», анализатор сигналов 9 кГц ...9,5 ГГц. Список блоков в составе: MSA09, MS115, MV06/1, MR100, MS215, MV06/1.
K2M-5G/2	Векторный генератор 380 МГц ...40 ГГц, анализатор сигналов 9 кГц ...40 ГГц. Список блоков в составе: MSA40, MV06/1, MR100, MS415, MV23, MV40.
Список блоков, доступных для заказа	
MS115	Синтезатор частот с одним выходом
MS215	Синтезатор частот с двумя выходами
MS415	Синтезатор частот с четырьмя выходами
MV06	Модуль векторной модуляции 380 МГц ...6 ГГц
MV06/1	Модуль векторной модуляции 380 МГц ...6 ГГц с опцией «АТА»
MV23	Модуль векторной модуляции 6 ГГц ...23,5 ГГц
MV40	Модуль векторной модуляции 23,5 ГГц ...40 ГГц
MSA09	Анализатор сигналов 9 кГц ...9,5 ГГц
MSA20	Анализатор сигналов 9 кГц ...20 ГГц
MSA40	Анализатор сигналов 9 кГц ...40 ГГц
Дополнительные аксессуары	
В комплект поставки по запросу могут быть включены дополнительные коаксиальные переходы и кабельные сборки.	