

Векторный анализ цепей в миллиметровом диапазоне частот

Андрей Крылов
Руководитель инженерной группы
andrey.krylov@planarchel.ru

MWave



ВЕКТОРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ СЕРИИ КОБАЛЬТ

Лидирующие в отрасли показатели динамического диапазона и скорости измерений для прецизионных измерений параметров радиотехнических цепей



№ 65960-16

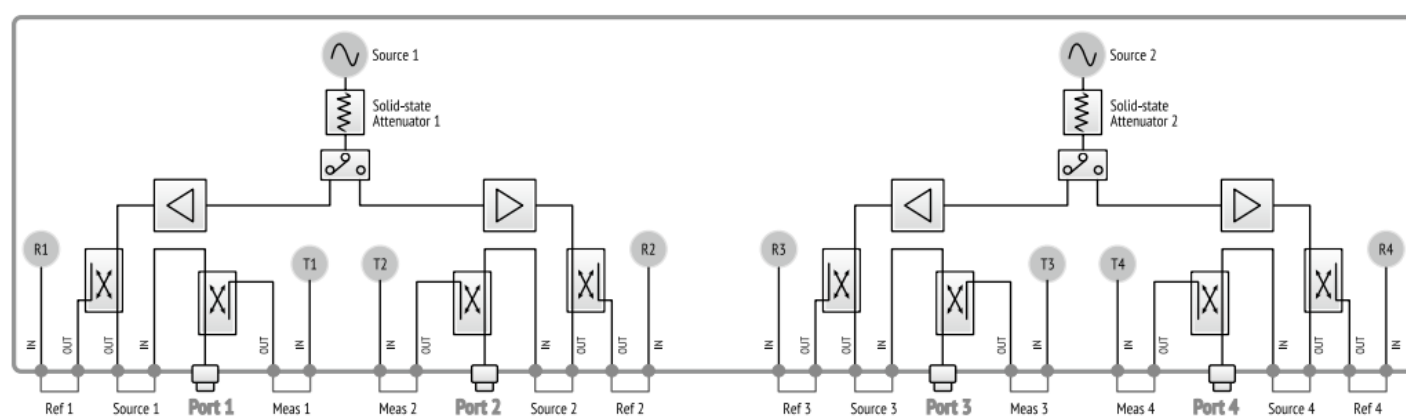
	Диапазон частот	Импеданс, Ом/число портов	Измеряемые параметры	Динамический диапазон ** (тип.), дБ	Выходная мощность, дБм	Время измерения на одной частоте, мкс	Два независимых источника сигнала	
серия КОБАЛЬТ	C1209	от 0,1 МГц до 9,0 ГГц	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$	152	-60 ... +15	10		
	C2209	от 0,1 МГц до 9,0 ГГц	50/2 прямой доступ к приемникам	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$	152	-60 ... +15	10	
	C4209	от 0,1 МГц до 9,0 ГГц	50/2 с возможностью расширения до 110 ГГц	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$	152	-60 ... +15	10	
	C1409	от 0,1 МГц до 9,0 ГГц	50/4	$S_{11}, S_{21} \dots S_{44}$	152	-60 ... +15	10	
	C2409	от 0,1 МГц до 9,0 ГГц	50/4 прямой доступ к приемникам	$S_{11}, S_{21} \dots S_{44}$	152	-60 ... +15	10	да
	C4409	от 0,1 МГц до 9,0 ГГц	50/4 с возможностью расширения до 110 ГГц	$S_{11}, S_{21} \dots S_{44}$	152	-60 ... +15	10	
	C1220	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/2	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$	145	-60 ... +10	12	
	C2220	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/2 прямой доступ к приемникам	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$	145	-60 ... +10	12	
	C4220	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/2 с возможностью расширения до 110 ГГц	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$	145	-60 ... +10	12	
	C1420	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/4	$S_{11}, S_{21} \dots S_{44}$	145	-60 ... +10	12	
	C2420	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/4 прямой доступ к приемникам	$S_{11}, S_{21} \dots S_{44}$	145	-60 ... +10	12	да
	C4420	от 0,1 МГц до 20 ГГц	50/4 с возможностью расширения до 110 ГГц	$S_{11}, S_{21} \dots S_{44}$	145	-60 ... +10	12	

ВЕКТОРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ СЕРИИ КОБАЛЬТ

Лидирующие в отрасли показатели динамического диапазона и скорости измерений для прецизионных измерений параметров радиотехнических цепей



- **Наивысшая точность измерений** (до $\pm 0,1$ дБ / $\pm 1^\circ$ для КП)
- **До 2 встроенных источников сигналов**
- **Прямой доступ** к опорным и измерительным приемникам
- **Интерфейсы для подключения расширителей частоты до 178 ГГц**
- **Поддержка ОС Windows/Linux**
- **Стандартный гарантийный срок: 3 года**



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОБАЛЬТ FX



Измерительная система на основе ВАЦ С42хх / С44хх и модулей расширения частотного диапазона TFE1854

- Диапазон частот: от 18 до 54 ГГц
- Тип соединителя: NMD 1.85 мм
- **Вынесение плоскости измерений** на расстояния
- Основные измеряемые параметры и возможности:
 - S-параметры
 - Анализ и фильтрация во временной области
 - Балансные измерения
 - Измерение устройств с переносом частоты
 - Антенные измерения

Модуль TFE1854

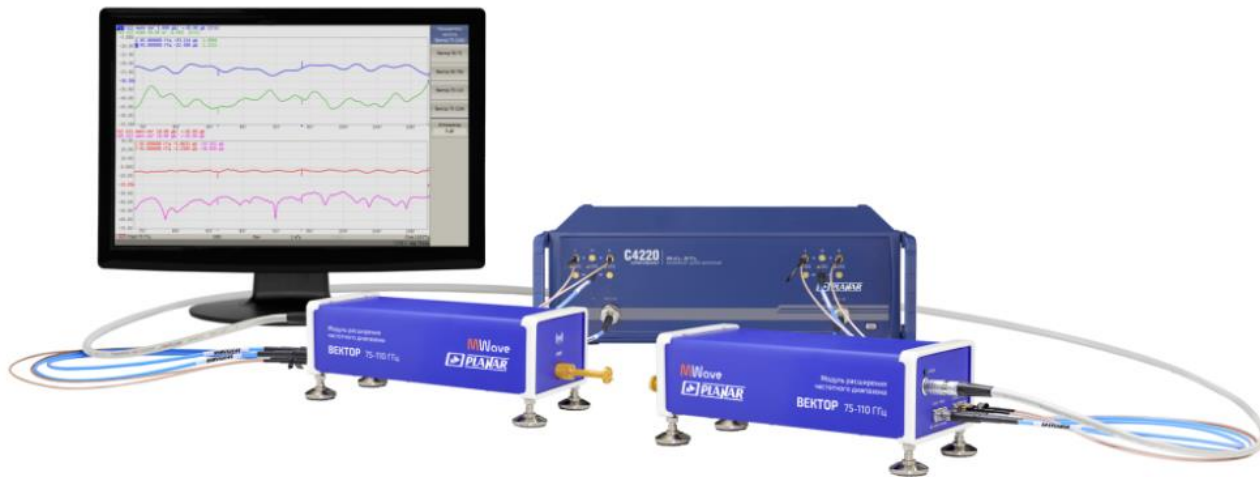


№ 87316-22



	Диапазон частот	Импеданс, Ом/число портов	Изменяемые параметры	Динамический диапазон ** (тип.), дБ	Выходная мощность, дБм	Время измерения на одной частоте, мкс
TFE1854***	от 18 ГГц до 54 ГГц	50/1	$S_{11}^*, S_{21}^*, S_{12}^*, S_{22}^*$	140	-20 ... +3	12
			$S_{11}^*, S_{21}^* \dots S_{nn}^*$			

РАСШИРЕНИЕ ЧАСТНОГО ДИАПАЗОНА



Диапазон частот

- От 18 до 54 ГГц (TFE1854)
работает со всеми ВАЦ семейства КОБАЛЬТ
- ВЕКТОР 50-75 ГГц
- ВЕКТОР 75-110 ГГц
- ВЕКТОР 110-170 ГГц (лето 2024)
работают только с 20 ГГц ВАЦ семейства КОБАЛЬТ

Модули расширения частотного диапазона (МРЧД) могут применяться для измерения фильтров, в антенных измерениях и для измерений на зондовых станциях (on-wafer).

Автономная работа модулей не предусмотрена, без подключения к анализатору цепей модуль не может быть использован для проведения измерений.



МРЧД 50-75 ГГц и 75-110 ГГц: ВНЕШНИЙ ВИД

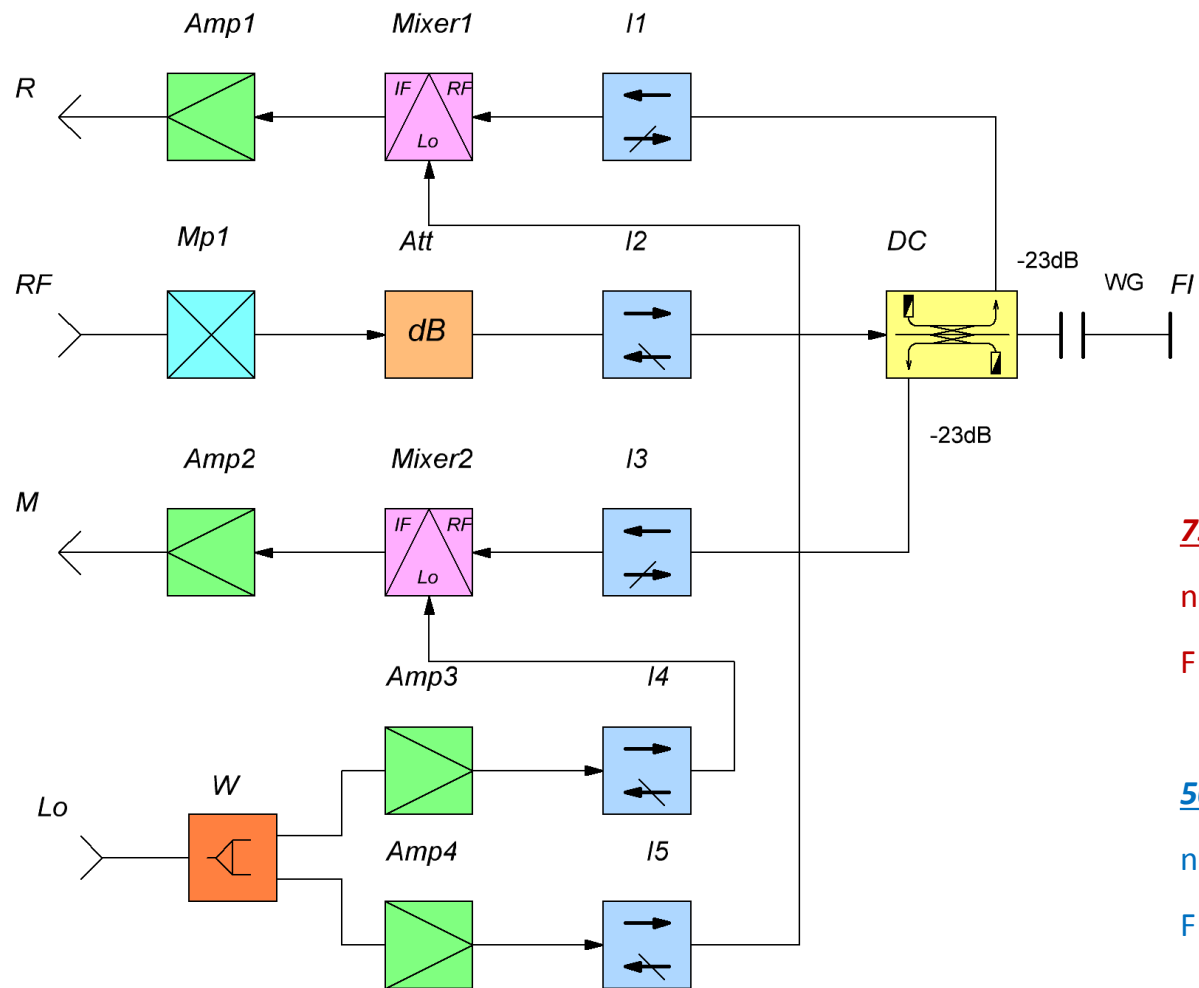


ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

Параметр	ВЕКТОР 50 – 75 ГГц	ВЕКТОР 75 – 110 ГГц	Seyear 3643NA	Seyear 3643P
Частота	50 – 75 ГГц	75 – 110 ГГц	50 – 75 ГГц	75 – 110 ГГц
Выходная мощность	13 дБм	12 дБм	5 дБм	5 дБм
Динамический диапазон тип. (BW=10 Гц)	130 дБ*	120 дБ*	110 дБ	110 дБ
Динамический диапазон мин. (BW=10 Гц)	120 дБ*	110 дБ*	100 дБ	100 дБ
Перестройка мощности	электрическая	электрическая	механическая	механическая
Калибровочный набор	+	+	+	+

* - предварительные характеристики

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЛОК-СХЕМА МРЧД



75 - 110 ГГц

$n_{Mp1}=6$

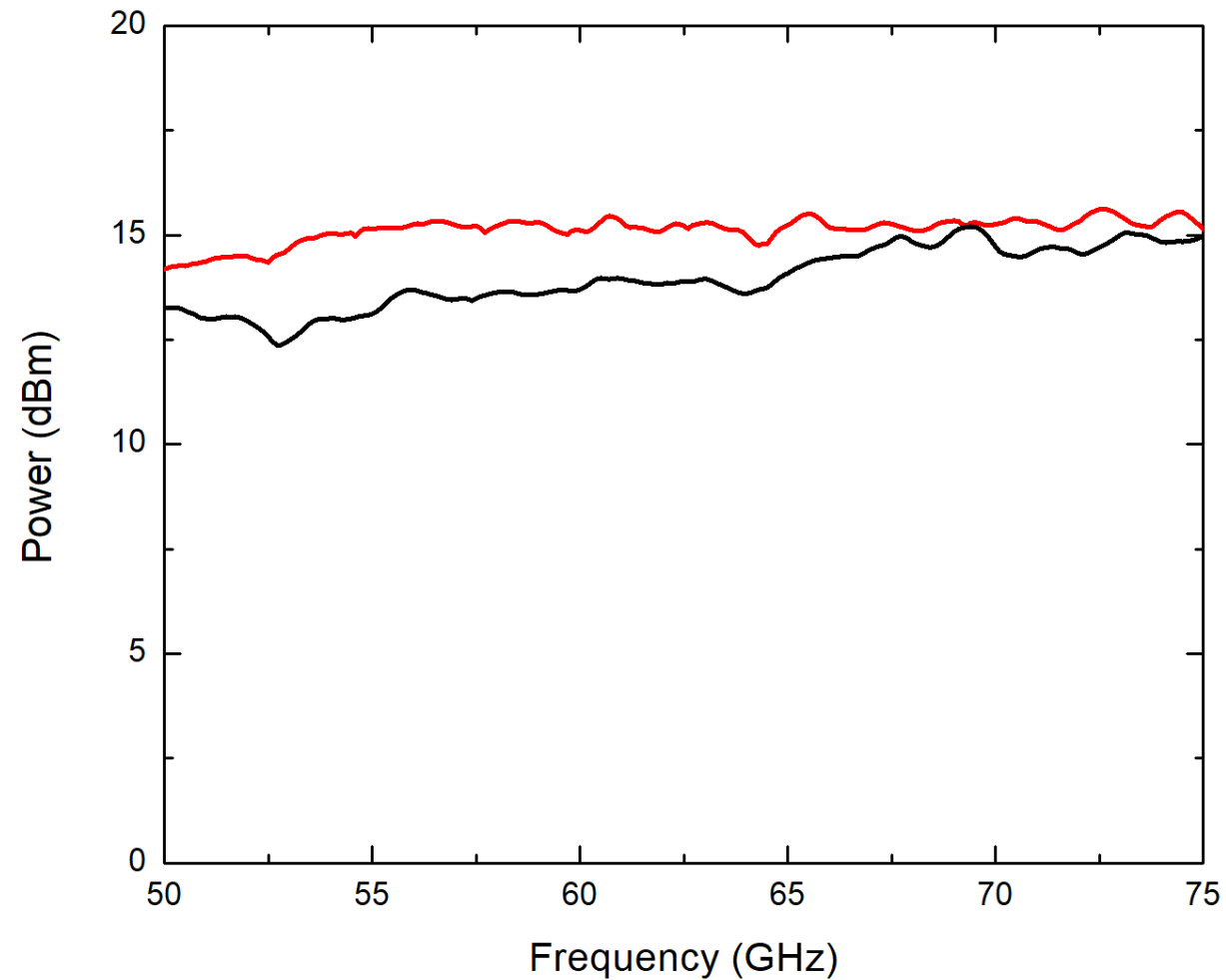
$F_{LO_{Mixer}} = F_{Rf}/8$

50 - 75 ГГц

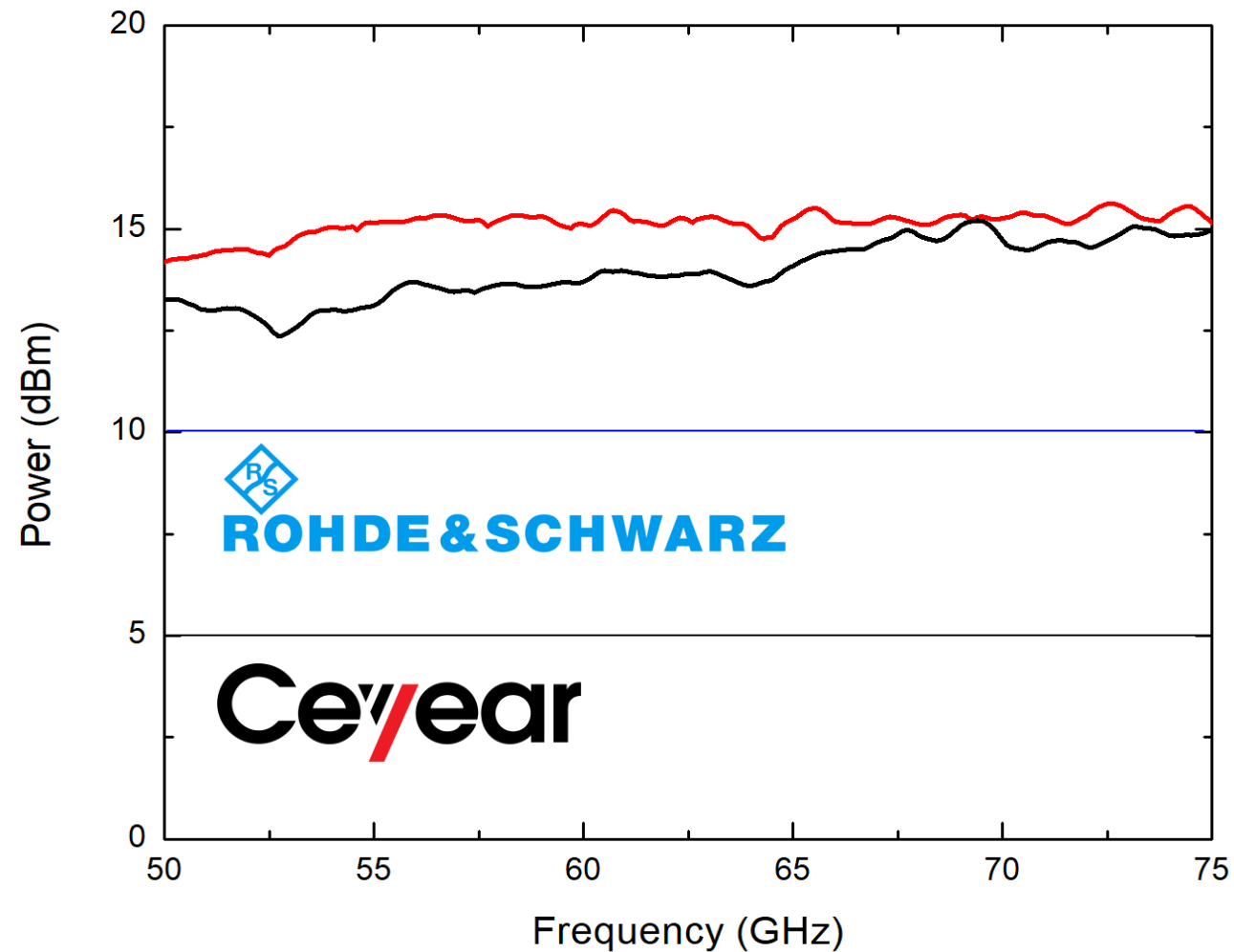
$n_{Mp1}=4$

$F_{LO_{Mixer}} = F_{Rf}/4$

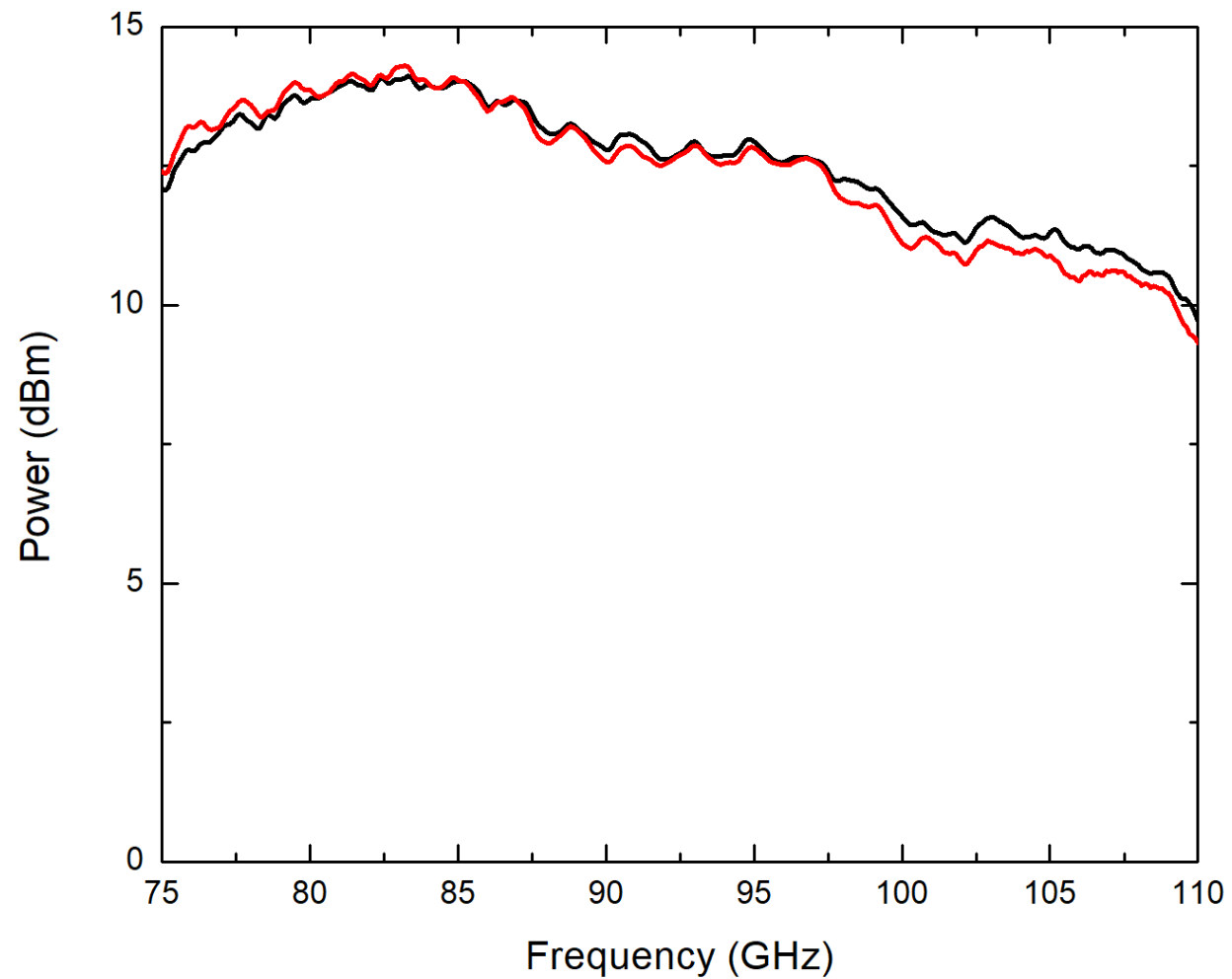
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ВЕКТОР 50 – 75 ГГц



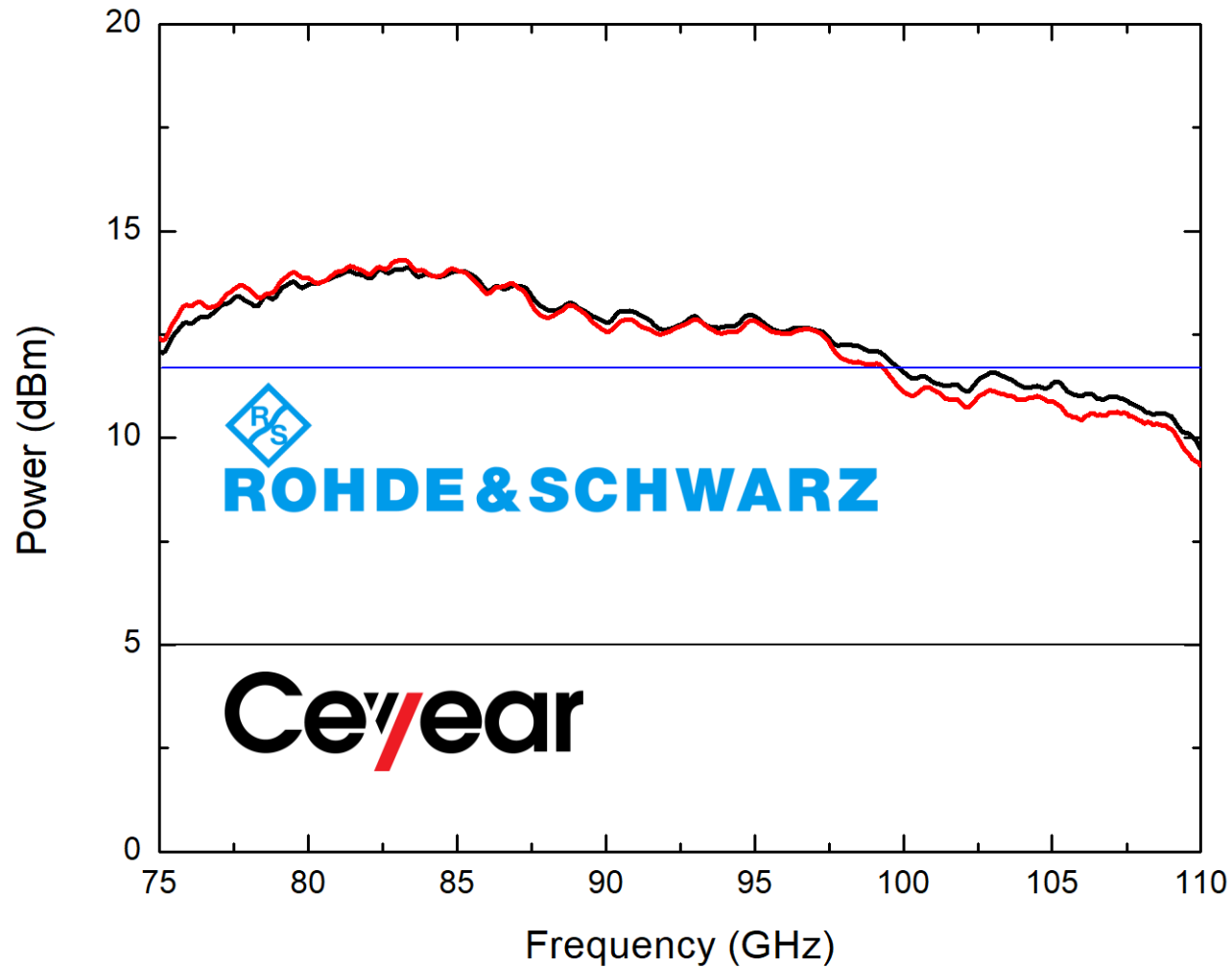
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ВЕКТОР 50 – 75 ГГц



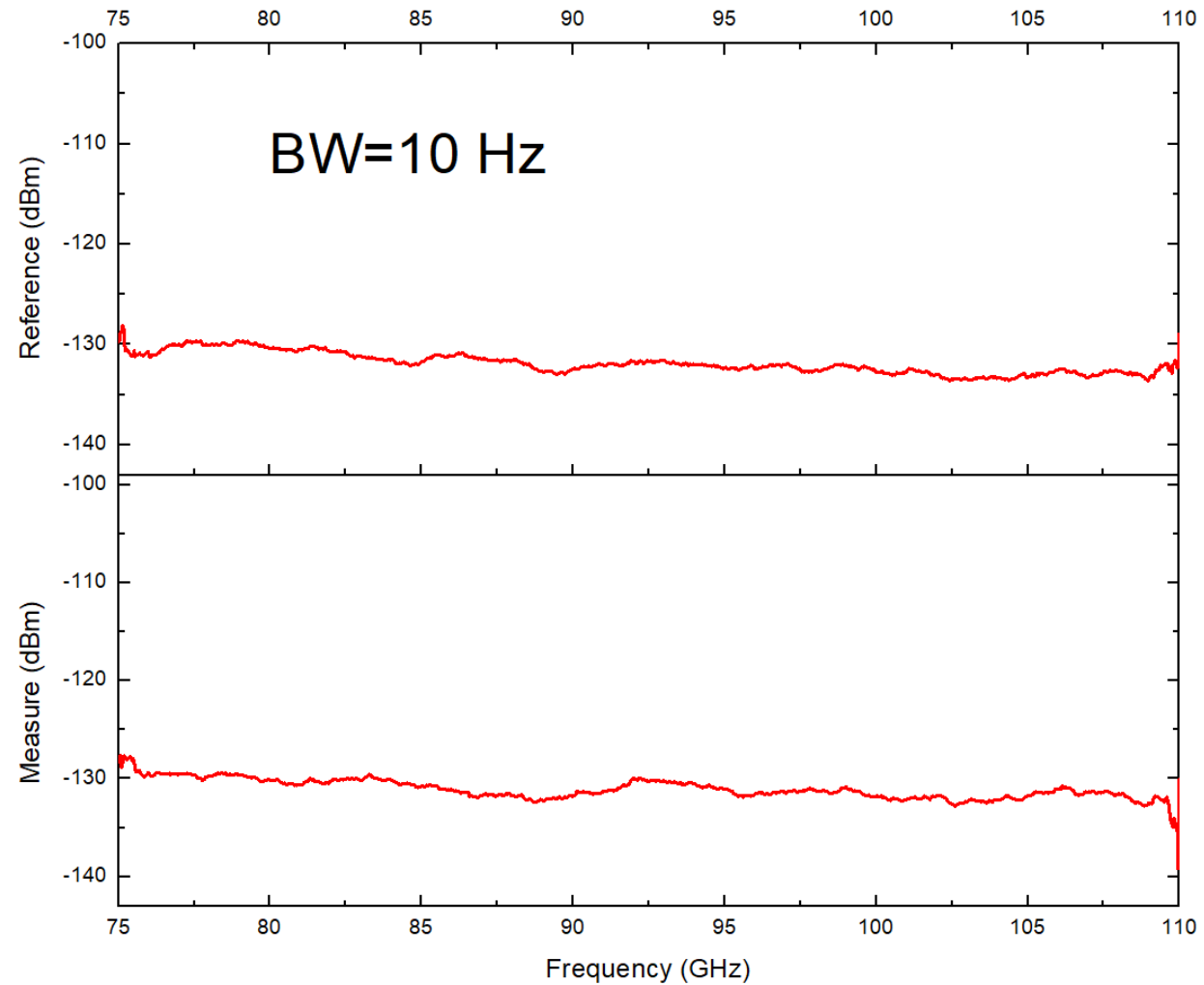
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ВЕКТОР 75 – 110 ГГц



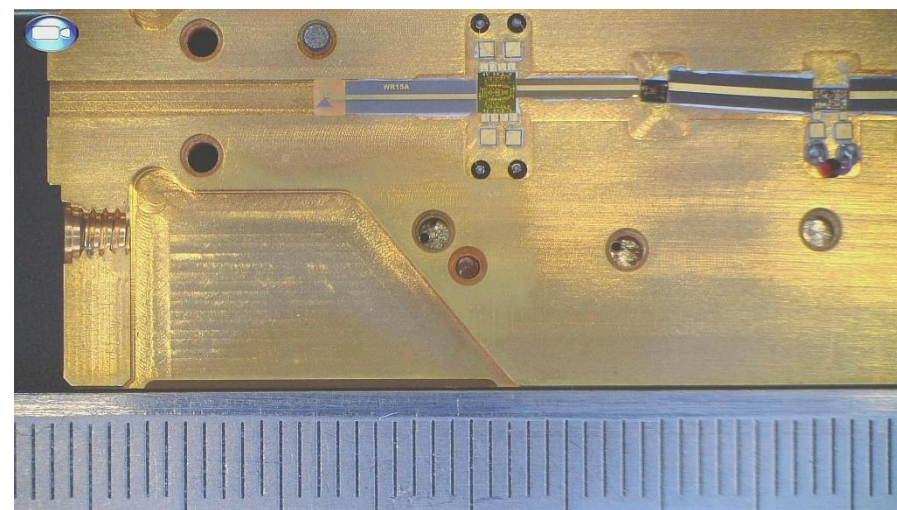
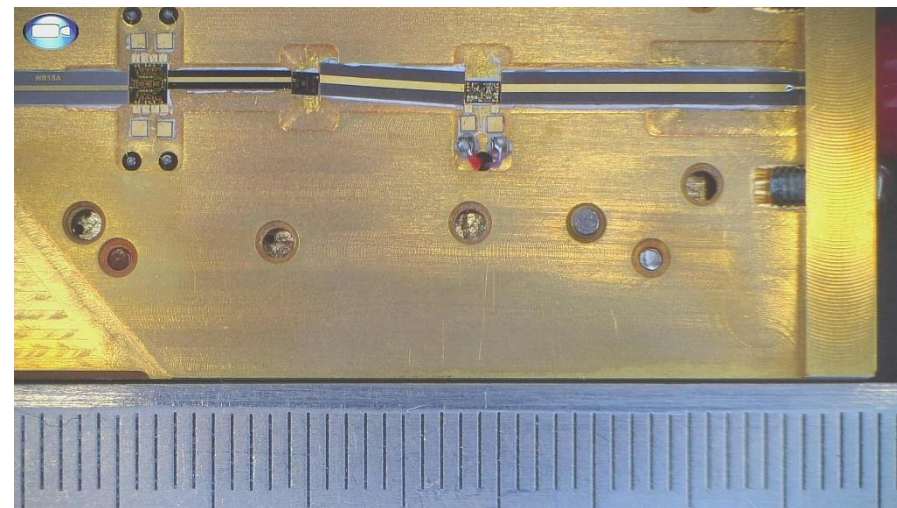
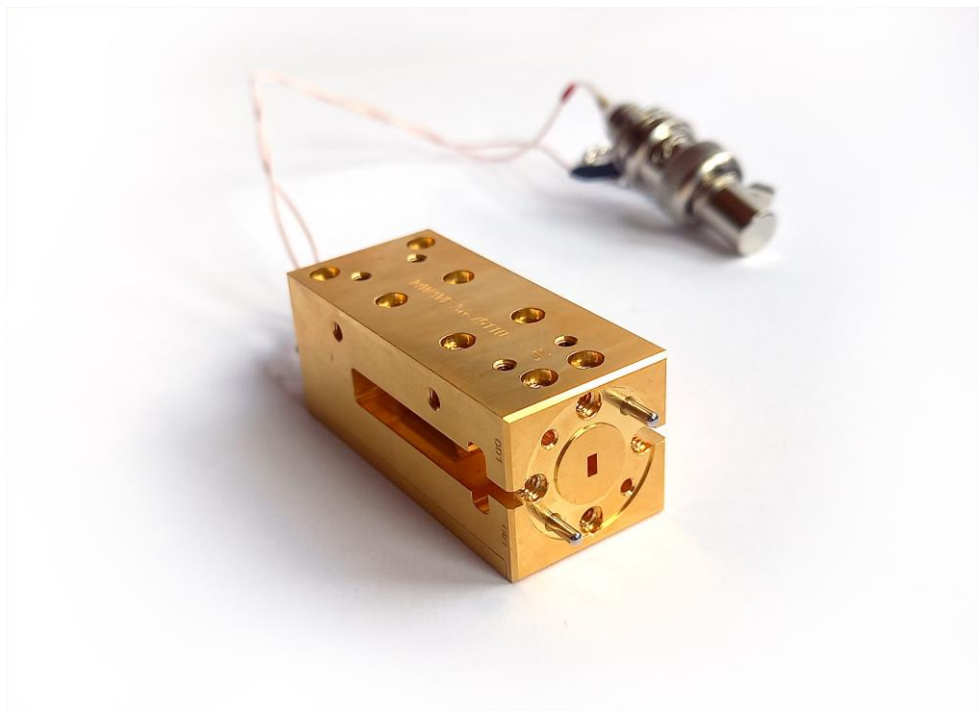
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ВЕКТОР 75 – 110 ГГц



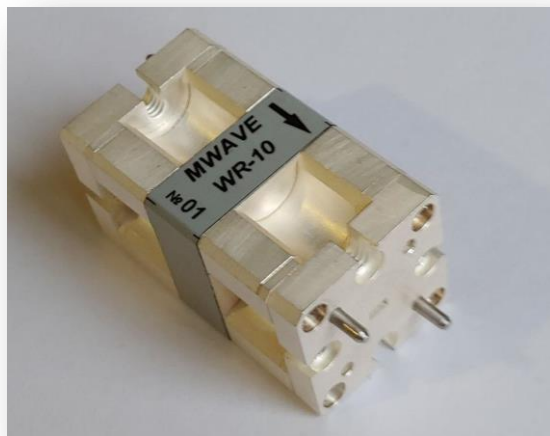
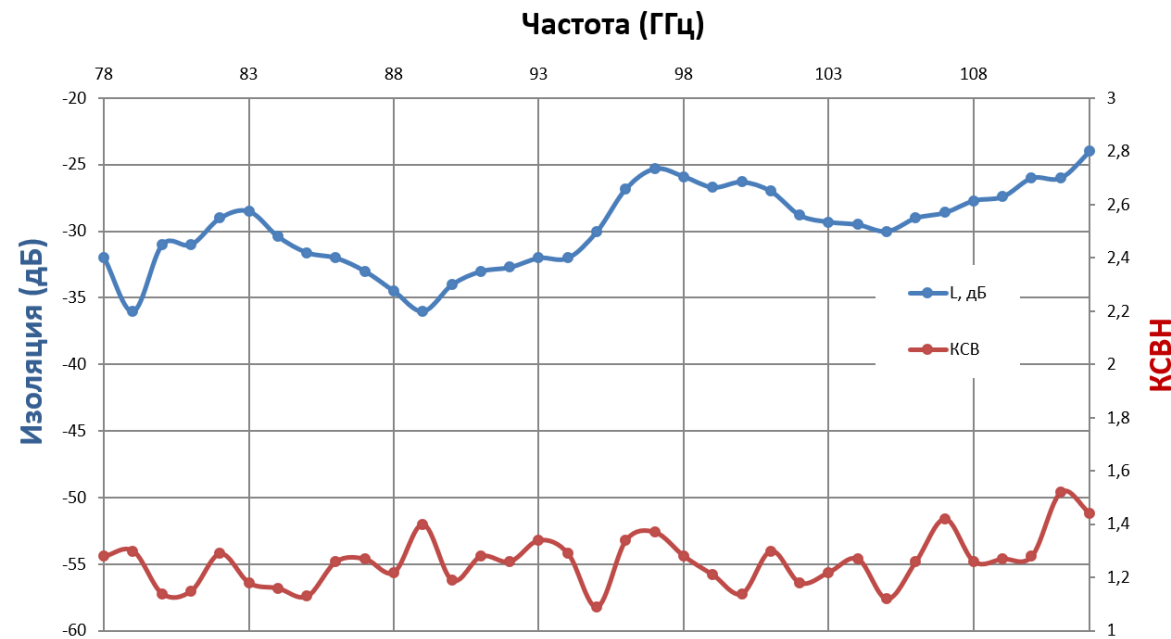
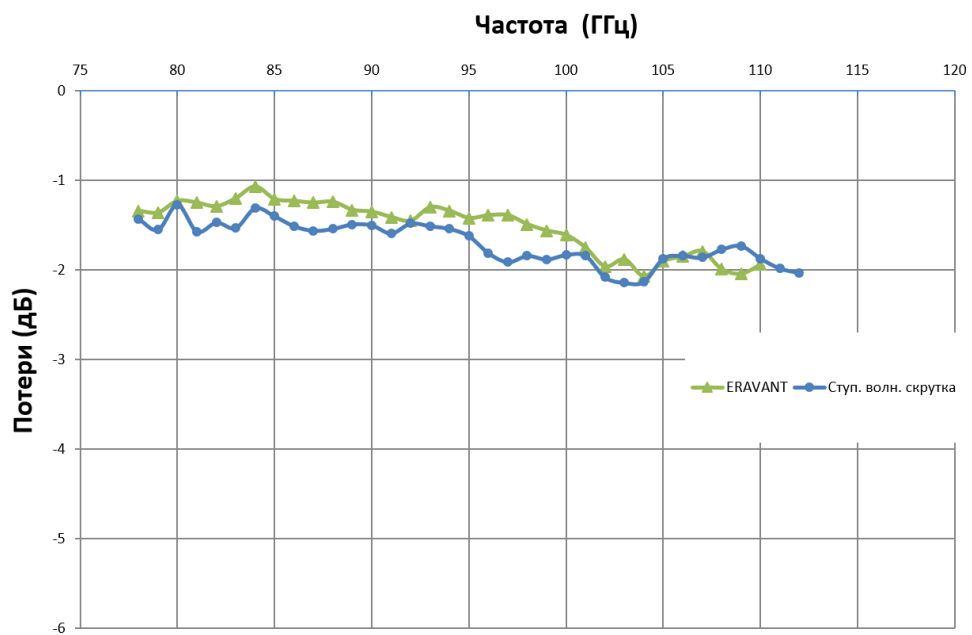
ТРАССЫ ШУМА ВЕКТОР 75 – 110 ГГц



АКТИВНЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ X4 (50 - 75) ГГц



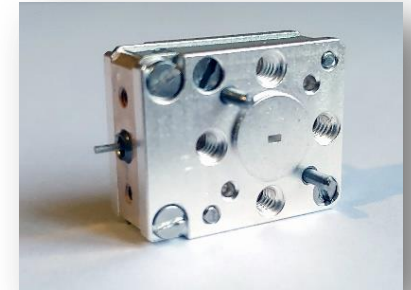
ФАРАДЕЕВСКИЕ ИЗОЛЯТОРЫ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИ УПРАВЛЯЕМЫЙ АТТЕНЮАТОР

Типовые параметры аттенюаторов

Полоса частот, ГГц	50-75	75-110	110-170
Начальные потери, дБ (тип)	0.5	1	2.5
Максимальное заклипание, дБ		40	
КСВН (макс)		4	
Время переключения, мкс. (макс)		фронт 7 спад 25	
Ток управления, мА (макс)		50	
Волновод	WR 15	WR 10	WR6
Волноводный фланец		UG387/UM	
Разъем управления		Герметичный низкочастотный вывод/SMA	
Диапазон рабочих температур, °С		+10 ÷ +40	



НОВЫЕ МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ ЧАСТНОГО ДИАПАЗОНА



МРЧД серии ВЕКТОР (ВЕКТОР-А) :

- Расширение частотного диапазона С4х20 до 178 ГГц
- Динамический диапазон измерений: до 130 дБ
- Выходная мощность: до 14 дБм
- Серия ВЕКТОР-А имеет электронный аттенюатор (диапазон регулировки от 0 до -40 дБ)

Модель	Тип соединителя измерительного порта
ВЕКТОР 50 – 75 ГГц	WR15, UG-385/U
ВЕКТОР 75 – 110 ГГц	WR10, UG-387/U-M
ВЕКТОР 110 – 170 ГГц	WR6, UG-387/U-M

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

