

Техническая информация

Департамент радиомониторинга
и специальных технических средств

Активная направленная антенна
от 9 кГц до 7,5 ГГц

R&S®HE300



ROHDE & SCHWARZ

1. Применение

Удобная и чрезвычайно широкополосная активная направленная антенна R&S®HE300 в сочетании с портативными приемниками (например, R&S®PR100) идеально подходит для локализации источников передаваемых сигналов и помех. Направление определяется путем поворота антенны в сторону максимального уровня сигнала.

Полный диапазон частот от 9 кГц до 7,5 ГГц перекрывается четырьмя сменными широкополосными антенными модулями, каждый из которых имеет четко выраженную диаграмму направленности. Антенные модули не нуждаются в настройке в пределах четырех поддиапазонов (4-й модуль R&S®HE300HF для диапазона от 9 кГц до 20 МГц поставляется опционально).

Для повышения чувствительности можно использовать широкополосный усилитель (активный режим). В пассивном режиме усилитель отключен, и антенна может использоваться вблизи мощных передатчиков.

Активная направленная антенна R&S®HE300 обладает следующими характеристиками:

- однозначное определение направления, т.е. четко выраженная диаграмма направленности с максимальным уровнем приема в диапазоне частот от 20 МГц до 7,5 ГГц;
- максимальный уровень выходного сигнала антенны служит критерием определения направления;
- удобная компактная конструкция при чрезвычайно широком диапазоне рабочих частот;
- минимальный вес, благодаря используемым материалам и конструкции;
- применяется для приема сигналов с вертикальной и горизонтальной поляризацией в диапазоне частот от 20 МГц до 7,5 ГГц;
- широкий динамический диапазон благодаря отключаемому предусилителю;
- возможность установки на штативе (резьбовое соединение 1/4");
- питание МШУ от стандартных элементов АА или аккумуляторов.

2. Описание

2.1. Антенные модули

Рабочий диапазон частот перекрывается тремя сменными антенными модулями.

Диапазон частот	Антенный модуль
от 20 МГц до 200 МГц	Антенный модуль 4067.6306.00 (вибраторная антенна с широкополосной кардиоидной диаграммой направленности)
от 200 МГц до 500 МГц	Антенный модуль 4067.6606.00 (вибраторная антенна с широкополосной кардиоидной диаграммой направленности)
от 500 МГц до 7,5 ГГц	Антенный модуль 4067.6458.00 (логопериодическая антенна с ровной и стабильной диаграммой направленности)

Четвертый антенный модуль поставляется опционально для работы в более низком диапазоне частот от 9 кГц до 20 МГц.

Диапазон частот	Антенный модуль
от 9 кГц до 20 МГц	Антенный модуль R&S®HE300HF 4067.6806.02 (рамочная антенна, не входит в стандартный комплект поставки)

Благодаря специальному зажиму на рукоятке антенные модули легко и быстро переставляются. Установка модулей возможна в вертикальной или горизонтальной поляризации.

2.2. Информация о модуле для диапазона от 9 кГц до 20 МГц R&S®HE300HF

При установке дополнительного модуля R&S®HE300HF в нормальное рабочее положение (для приема вертикально поляризованных сигналов), его диаграмма направленности будет состоять из двух лепестков, угол между которыми составляет 180° (см. рис. 12).

Таким образом, определение положения источников радиоизлучения вертикально поляризованных сигналов следует производить как минимум из двух пунктов приема. Передатчик будет находиться в точке пересечения пеленгов.

Определение положения источников радиоизлучения горизонтально поляризованных сигналов невозможно, поскольку в азимутальной плоскости антенна располагает круговой диаграммой направленности.



Рис. 2-1. Активная направленная антенна R&S®HE300HF

2.3. Информация о модели со встроенным приемником GPS и электронным компасом

В рукоятку антенны активной направленной антенны R&S®HE300 может быть встроен GPS приемник и электронный компас (модель 03). Встроенный микроконтроллер обеспечивает передачу данных на измерительный приемник, например R&S®PR100, через управляющий кабель со стандартным разъемом (AUX).

Наличие электронного компаса позволяет однозначно отследить пеленг по принципу максимума диаграммы направленности, а благодаря сигналам GPS направление отображается на карте местности. Результаты нескольких измерений могут повысить точность пеленгования.

При работе совместно с приемником R&S®PR100 возможна реализация функции триангуляции с отображением результатов на цифровой карте R&S®PR100. Сохраненные результаты пеленгования доступны пользователю в виде списка. Для реализации функции триангуляции необходимо выбрать из списка интересующие результаты. Результат отображается на карте местности, загружаемой непосредственно в приемник, с радиусом,

характеризующим ошибку пеленгования. После чего сигнал может быть проанализирован и исключен.

Карты могут быть загружены с бесплатного сайта www.openstreetmap.org. ПО R&S®OpenStreetmapWizard облегчает процесс загрузки. Пользователь скачивает карты на компьютер и сохраняет их на SD карту приемника R&S®PR100, после чего они доступны для работы. Загрузка карт с www.openstreetmap.org

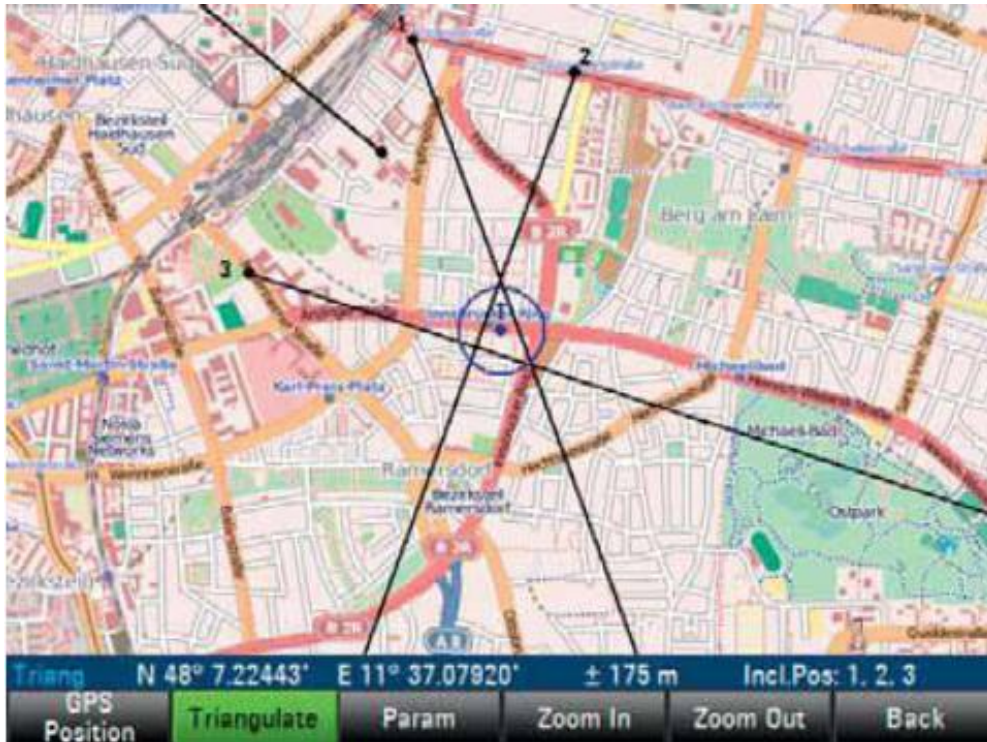


Рис. 2-2. Отображение результатов пеленгования на карте местности и функция триангуляции с помощью R&S®PR100

2.4. Информация об активной направленной антенне R&S®HE300CE

Возможен вариант заказа активной направленной антенны R&S®HE300 с ограниченным диапазоном рабочих частот. В состав комплекта входит один антенный модуль, обеспечивающих работу от 500 МГц до 7,5 ГГц. Антенна полностью сохраняет работоспособность и функциональность в указанном диапазоне частот.

Модуль антенны R&S®HE300CE представляет собой логопериодическую антенну, предназначенную для приема сигналов вертикальной и горизонтальной поляризации, определяемого положением антенны относительно рукоятки. Антенна имеет ровную диаграмму направленности, практически независимую от диапазона частот.



Рис. 2-3. Активная направленная антенна R&S®HE300CE

3. Техническая спецификация

	Технические данные	
Диапазон частот	Антенные модули	20 МГц – 7,5 ГГц с тремя поставляемыми съемными антенными модулями
	4067.6306.00 вибраторная антенна	20–200 МГц
	4067.6606.00 вибраторная антенна	200 –500 МГц
	4067.6458.00 Логопериодическая антенна	500 МГц – 7,5 ГГц
	Дополнительная 4067.6806.02 рамочная антенна	9 кГц – 20 МГц
	Блок питания	9 кГц – 7,5 ГГц
Поляризация	Антенные модули	Горизонтальная и вертикальная для всех антенных модулей. Выбор поляризации производится поворотом продольной оси антенны на 90° относительно рукоятки
Номинальное сопротивление КСВН		50 Ом
Выход РЧ		Кабель 1 м длиной, N-тип
Внутренний усилитель	Потребляемая мощность	$I_{CC} = 40 \text{ мА}$ $V_D = 3,6 \text{ В}$
	Коэффициент шума	5,3 дБ на частоте 2 ГГц
	Выход IP3	26 дБм 2 ГГц \pm 100 кГц , $P_{\text{Тone}} = \text{минус } 5 \text{ дБм}$
	Выход $P_{1\text{dB}}$	+11,7 дБм 2 ГГц
	Максимальный уровень сигнала на входе	13 дБм
Коэффициент усиления антенны		типовые значения приведены на рис. 5-1, 5-2 и 5-13

	Технические данные	
Чувствительность		типичные значения приведены на рис. 5-5, 5-6 и 5-15
Типовая диаграмма направленности	20–200 МГц	типичные значения приведены на рис. 5-8 и 5-9
	200–500 МГц	типичные значения приведены на рис. 5-10 и 5-11
	500 МГц – 7,5 ГГц	типичные значения приведены на рис. 5-12
	9 кГц – 20 МГц (опционально)	типичные значения приведены на рис. 5-17
Коэффициент калибровки антенны		типичные значения приведены на рис. 5-3, 5-4 и 5-14. Фактические значения определяются при первичной поверке.
Электропитание	Батарейки Аккумуляторы Внешнее питание	6 элементов AA в рукоятке (1,5 В) 6 аккумуляторов AA в рукоятке (1,2 В) от 7 до 9 В [EXT. POWER]
	Ток нагрузки	100 мА в "Активном" режиме 0 мА в "Пассивном" режиме
Среднее время наработки на отказ	в соответствии с MIL HDBK 217 E при наличии заземления, 25 °C	более 50 000 часов
Габариты ¹	длина×ширина×глубина	580×310×90 мм
Масса	Блок питания и усиления 4067.6035.02	0,5 кг (с переходниками и компасом: 0,65 кг)
	Антенный модуль 20–200 МГц	0,55 кг
	Антенный модуль 200–500 МГц	0,3 кг
	Антенный модуль 500 МГц – 7,5 ГГц	0,45 кг
	Дополнительный антенный модуль 9 кГц – 20 МГц	0,4 кг
	Контейнер для перевозки	4,35 кг
	Общий вес	6,7 кг
Температурный диапазон	Рабочий температурный диапазон	от –30 до +55 °C
	Номинальный температурный диапазон	от –10 до +50 °C
	Температура хранения	от –30 до +60 °C
Вибрация	DIN EN 60068-2-64	Случайная от 10 до 300 Гц: 0,01 g ² /Гц 300–500 Гц: 0,003 g ² /Гц каждые полчаса по трем ортогональным осям; ускорение 1,9 g среднеквадратическое
Удары	DIN EN 60068-2-27 MIL-STD 810	макс. 40 g, частота перехода 45 Гц в трех ортогональных осях

¹ Максимальные габариты относятся к R&S HE300 с антенным модулем 20–200 МГц. Другие модули имеют меньшие габариты.

4. Диаграммы и рисунки

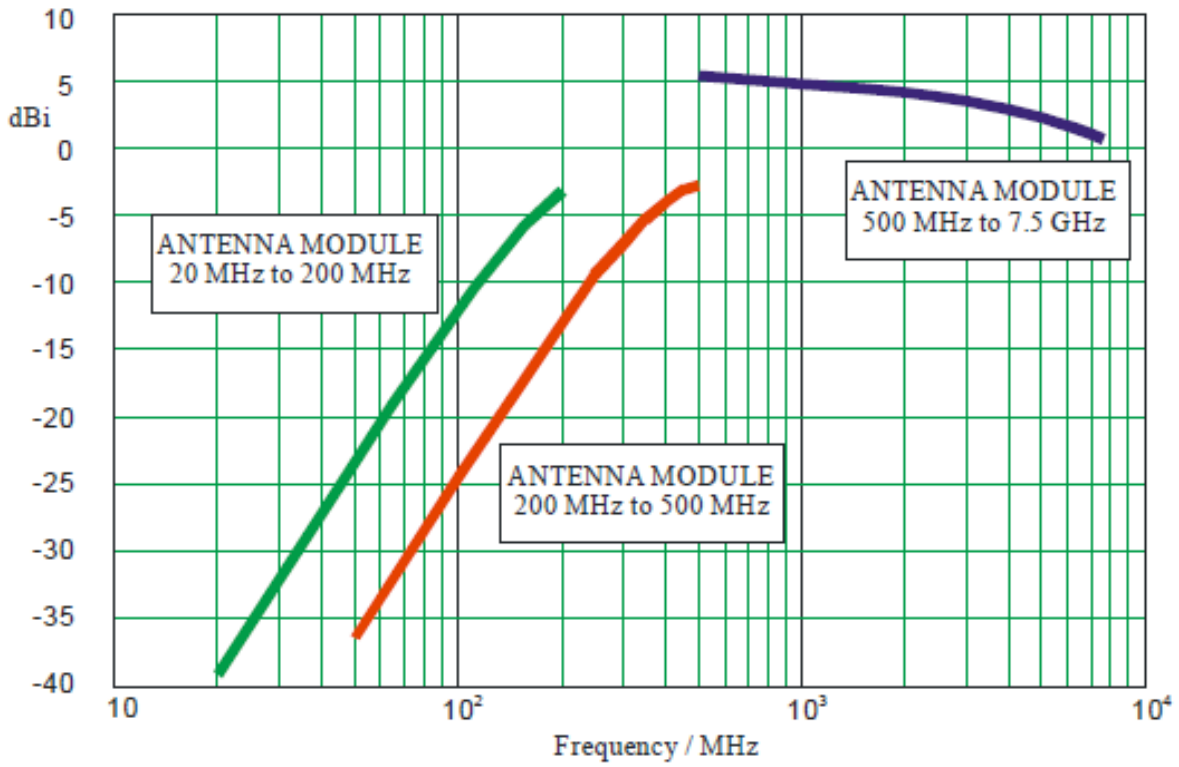


Рис. 4-1: Коэффициент усиления антенны, "Пассивный" режим.

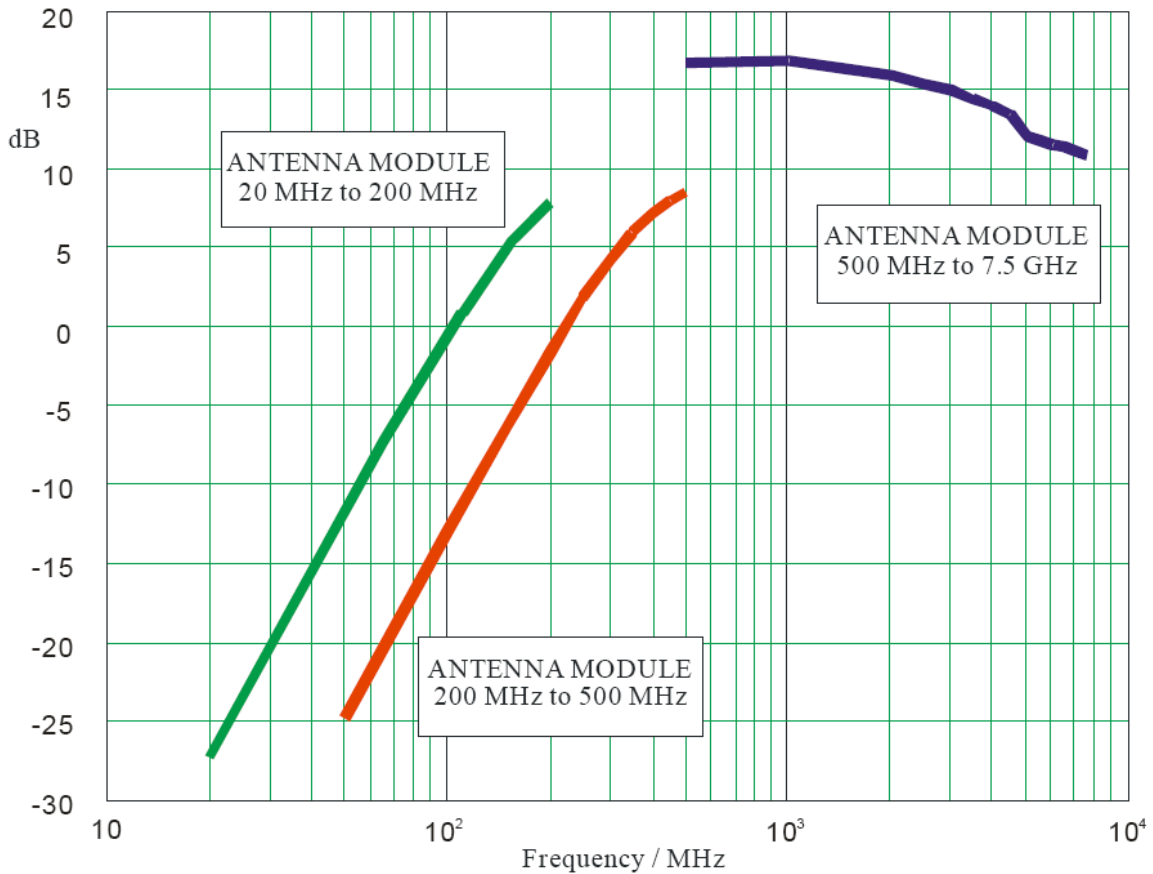


Рис. 4-2: Коэффициент усиления антенны, "Активный" режим.

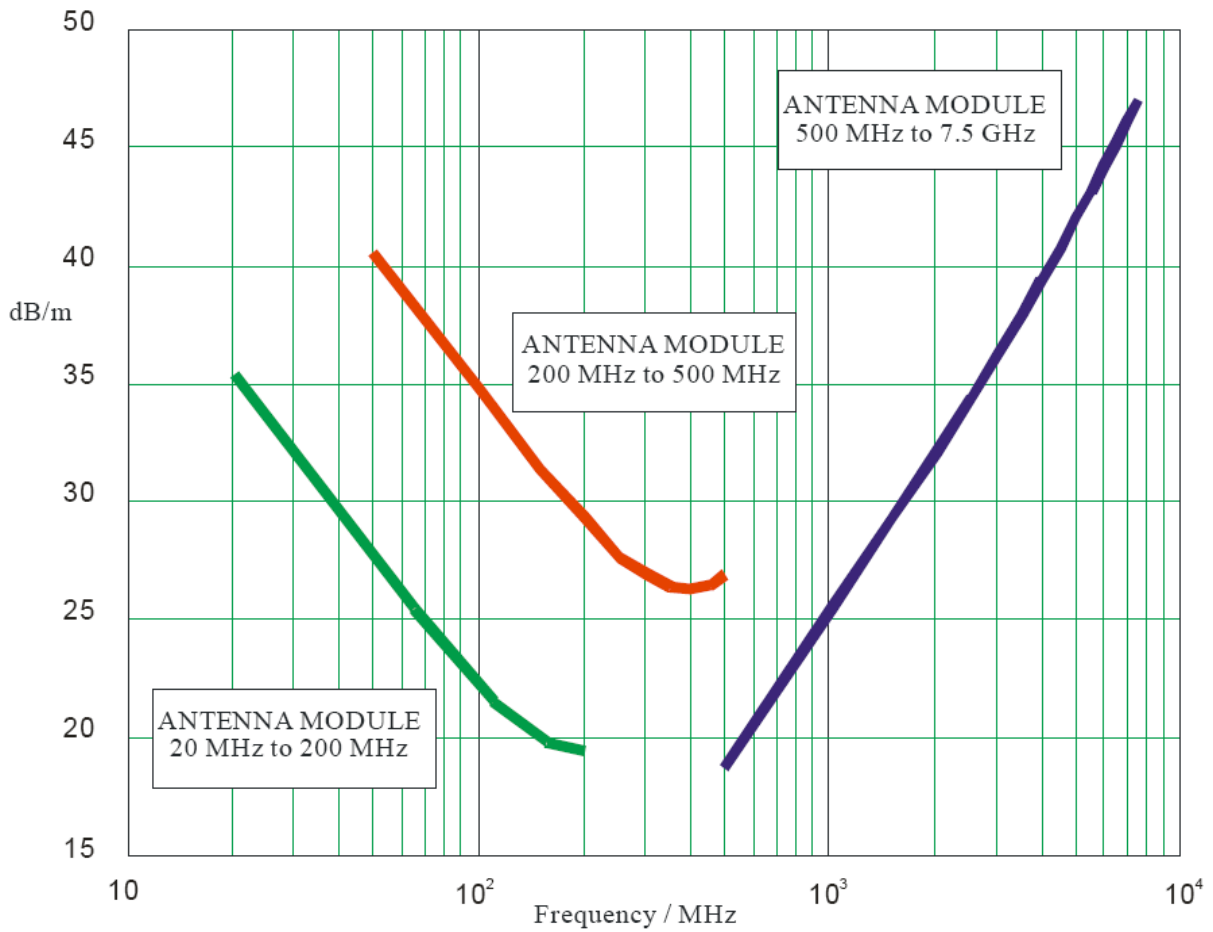


Рис. 4-3: Коэффициент калибровки антенны, "Пассивный" режим.

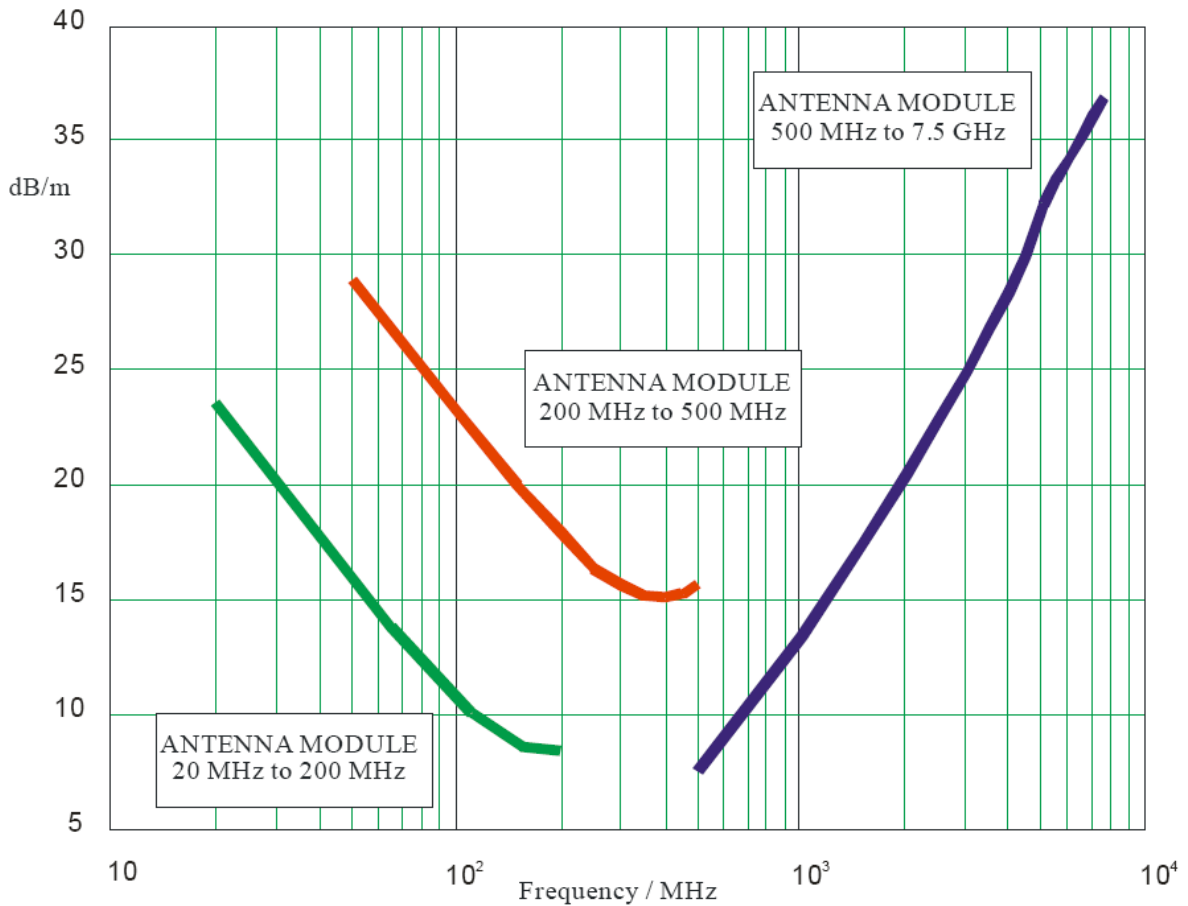


Рис. 4-4: Коэффициент калибровки антенны, "Активный" режим.

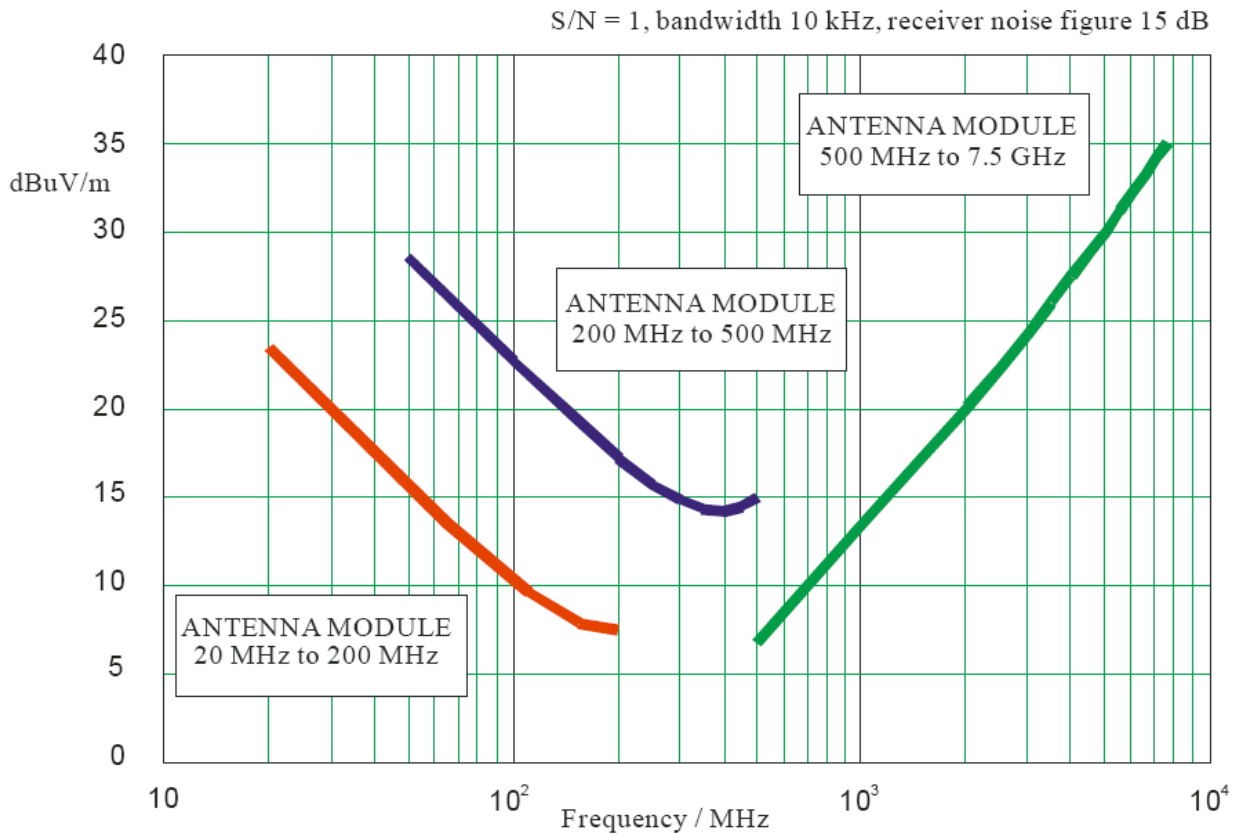


Рис. 4-5: Абсолютный порог чувствительности, "Пассивный" режим.

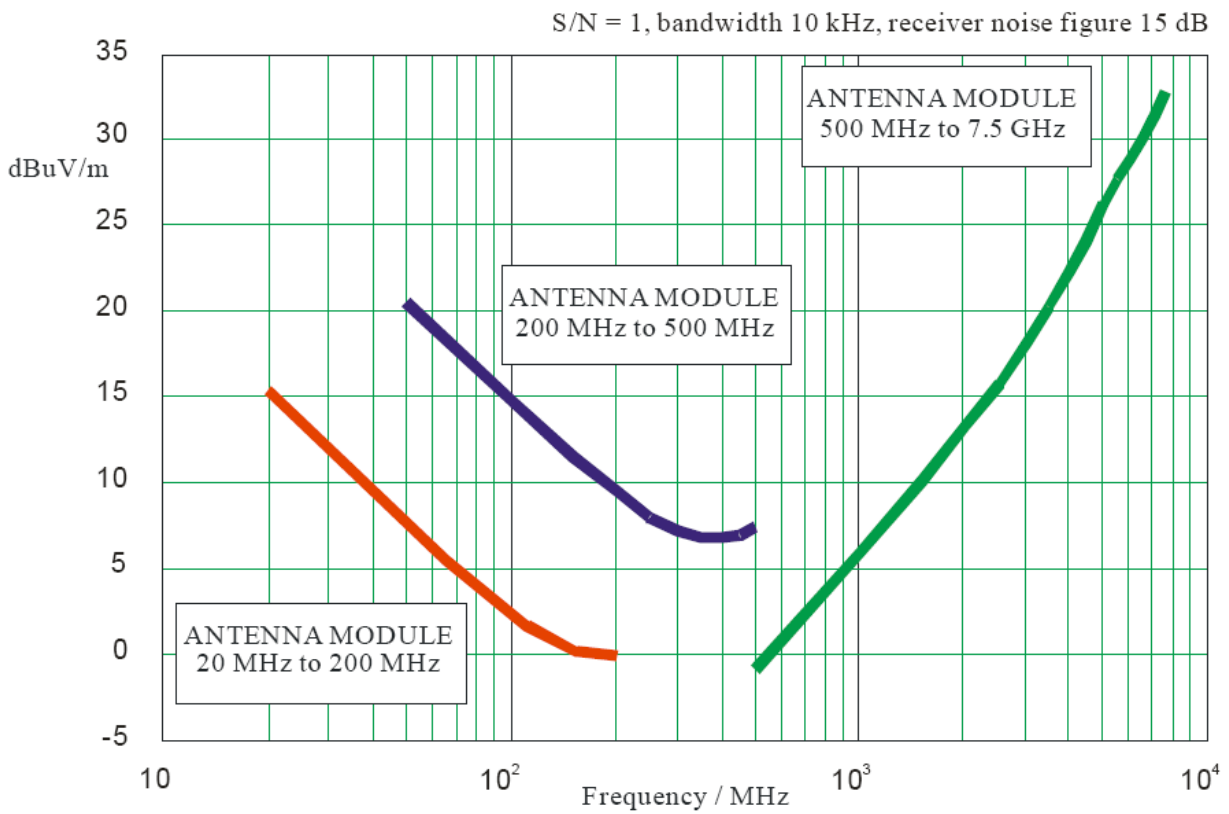


Рис. 4-6: Абсолютный порог чувствительности, "Активный" режим.

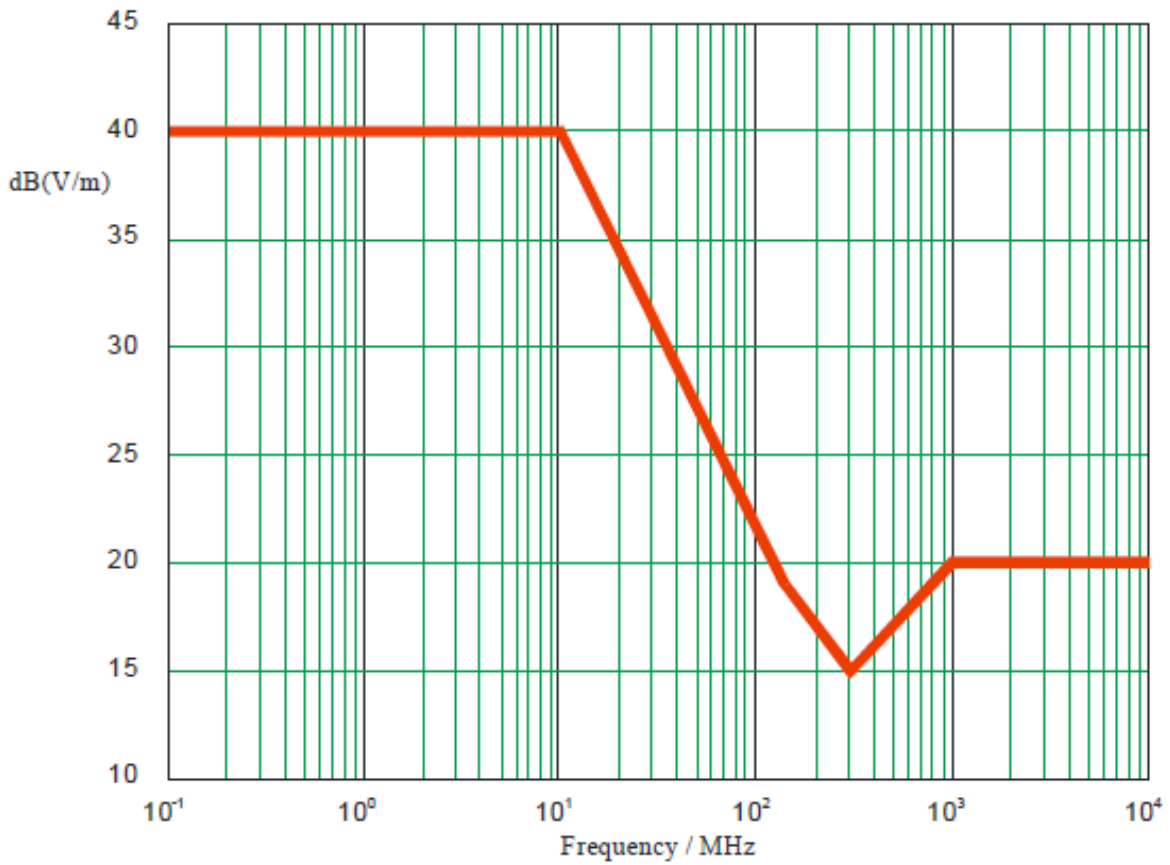


Рис. 4-7: Предельный уровень сигнала, "Активный" режим (для стандартных антенных модулей).

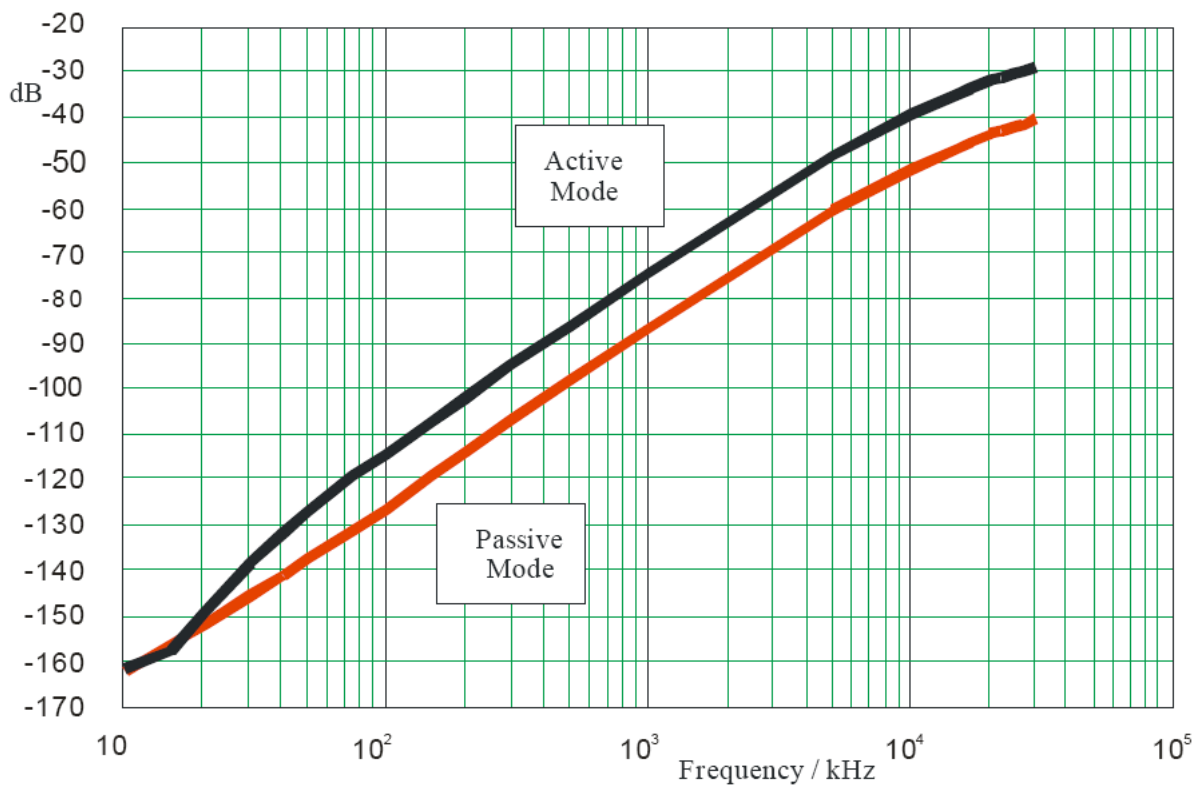


Рис. 5-13: Коэффициент усиления R&S®HE300 вместе с R&S®HE300HF.

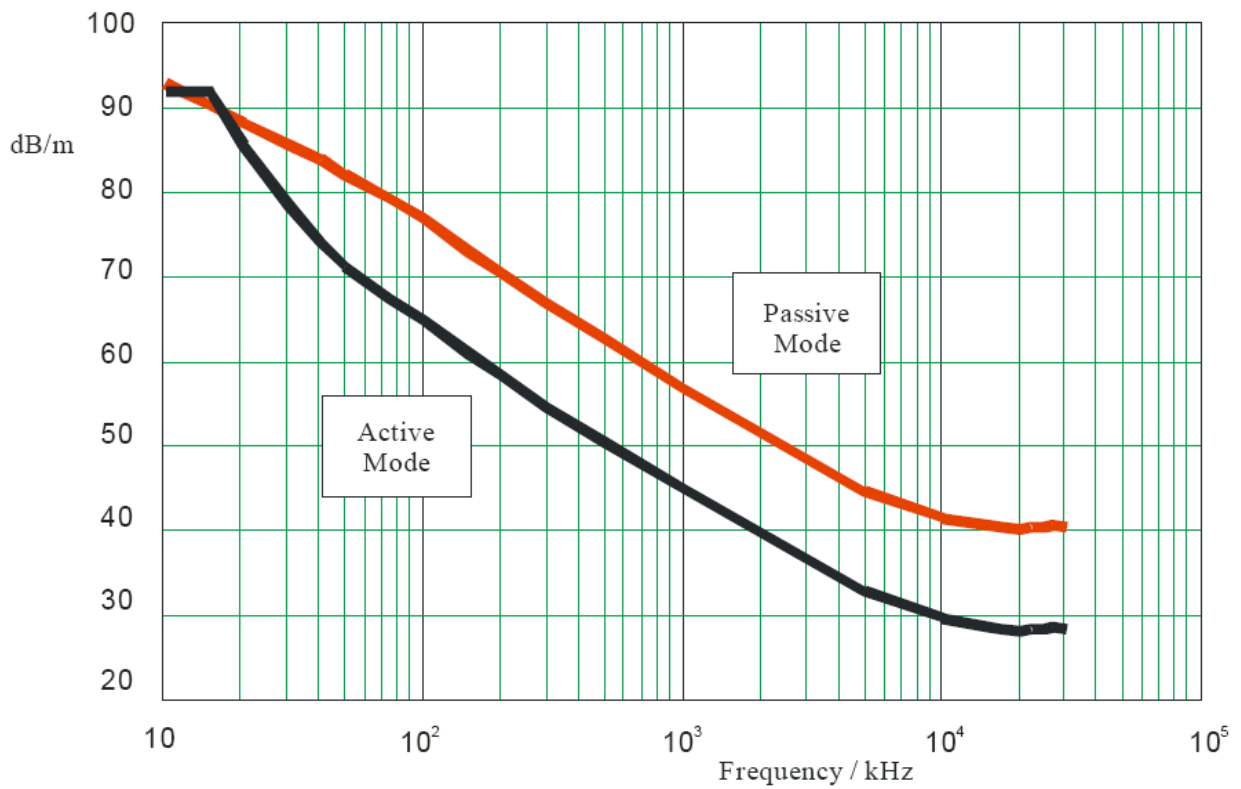


Рис. 4-14: Коэффициент калибровки антенны R&S®HE300 вместе с R R&S®HE300HF.

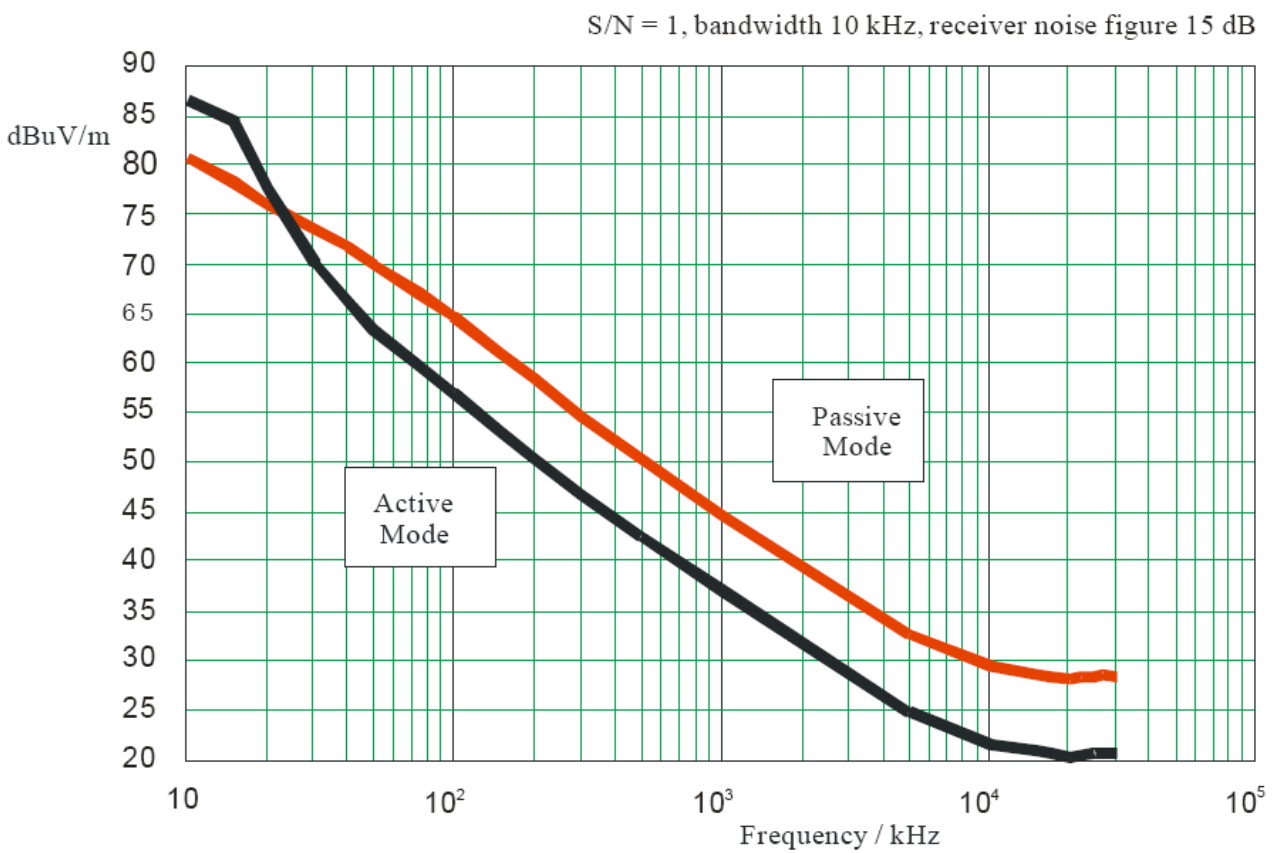


Рис. 4-15: Чувствительность R&S®HE300 вместе с R R&S®HE300HF.

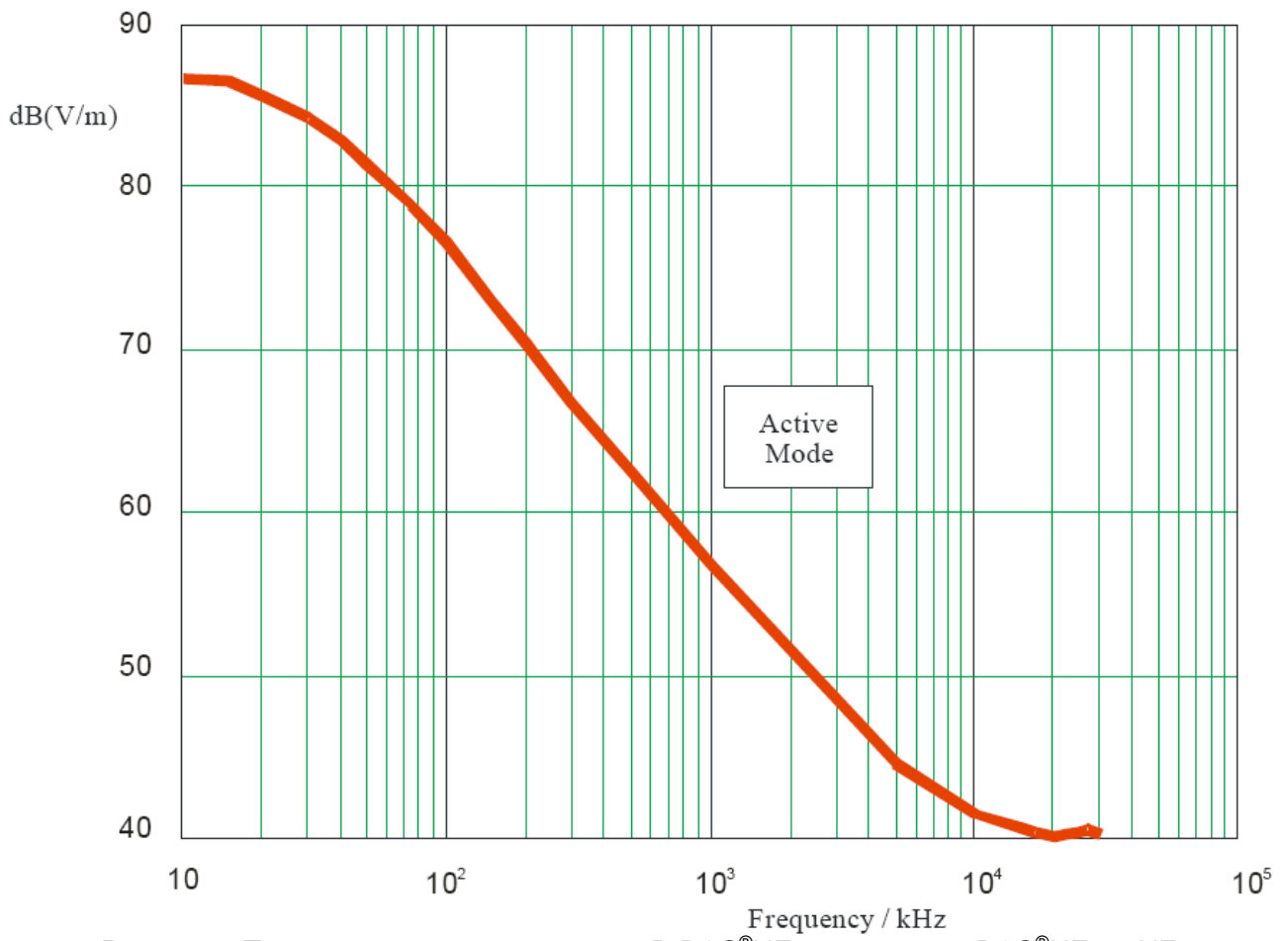


Рис. 4-16: Предельный уровень сигнала R R&S®HE300 вместе с R&S®HE300HF.

Типовые диаграммы направленности антенного модуля 20–200 МГц

Диаграммы применимы к нормальному положению рукоятки (вертикальное положение)

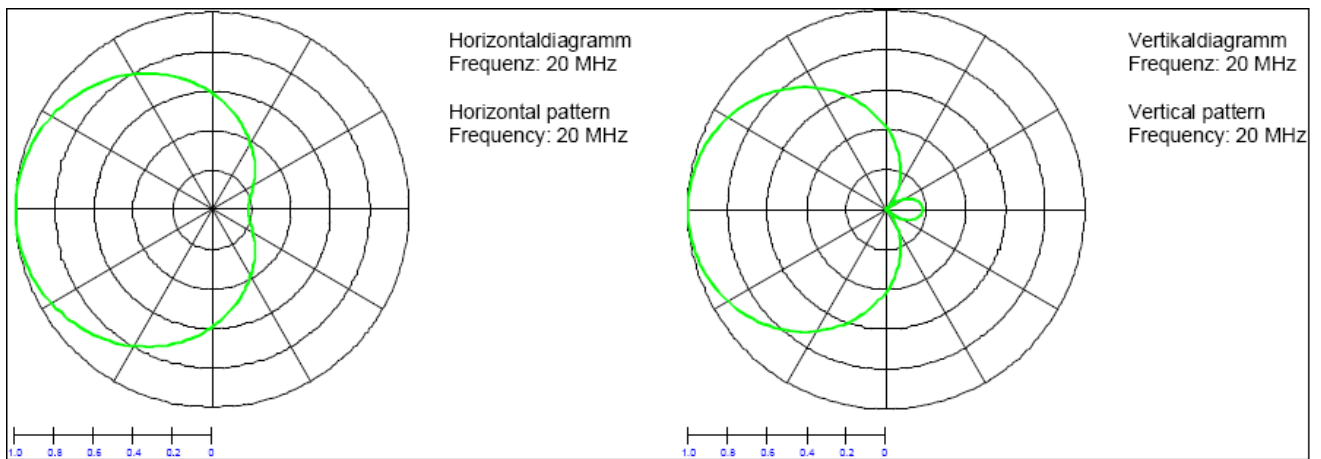


Рис. 4-8: Диаграммы направленности, 20 МГц (антенный модуль 20–200 МГц).

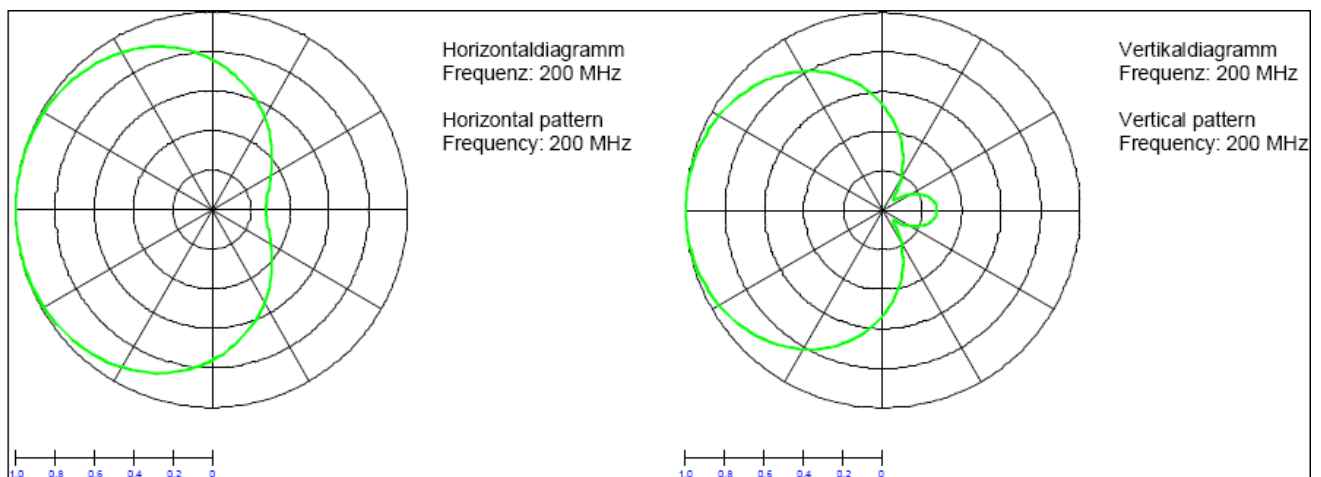


Рис. 5-9: Диаграммы направленности, 200 МГц (антенный модуль 20–200 МГц).

Типовые диаграммы направленности антенного модуля 200–500 МГц

Диаграммы применимы к нормальному положению рукоятки (вертикальное положение)

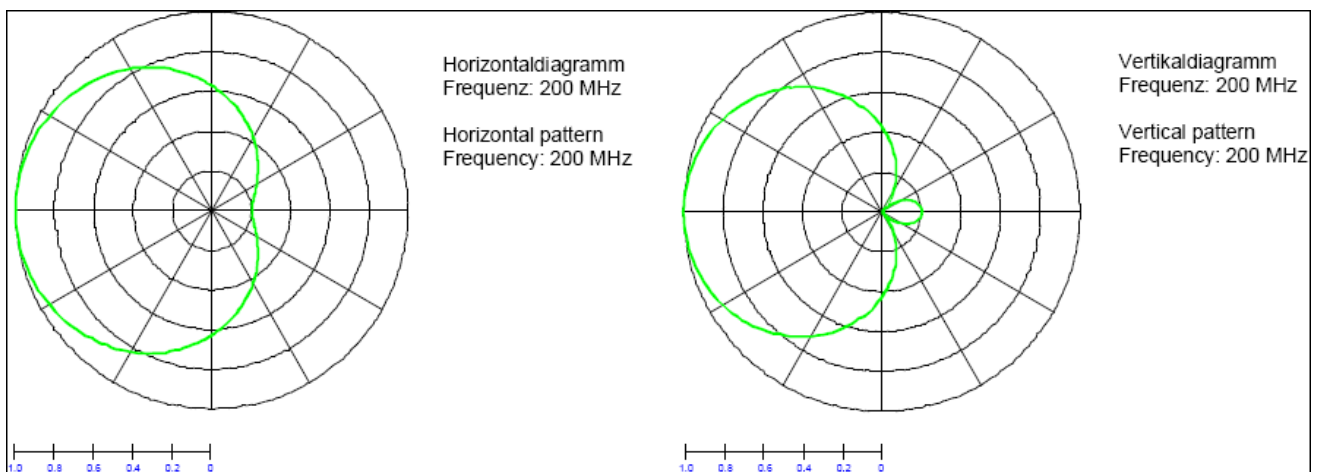


Рис. 4-10: Диаграммы направленности, 200 МГц (антенный модуль 200 –500 МГц).

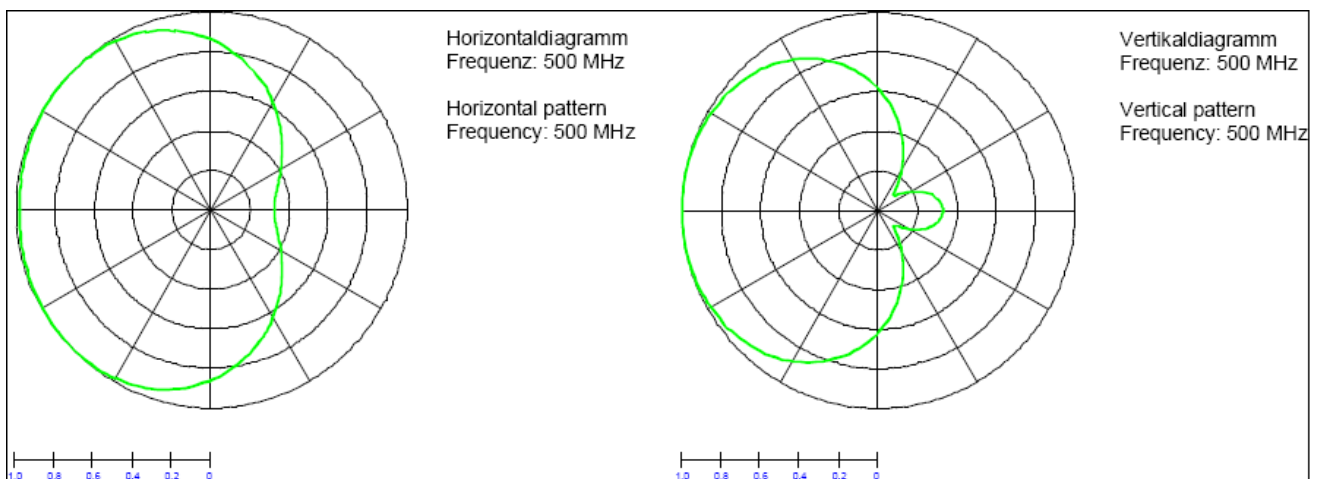


Рис. 4-11: Диаграммы направленности, 500 МГц (антенный модуль 200 –500 МГц).

Типовые диаграммы направленности антенного модуля 500 МГц – 7,5 ГГц

Диаграммы применимы к нормальному положению рукоятки (вертикальное положение)

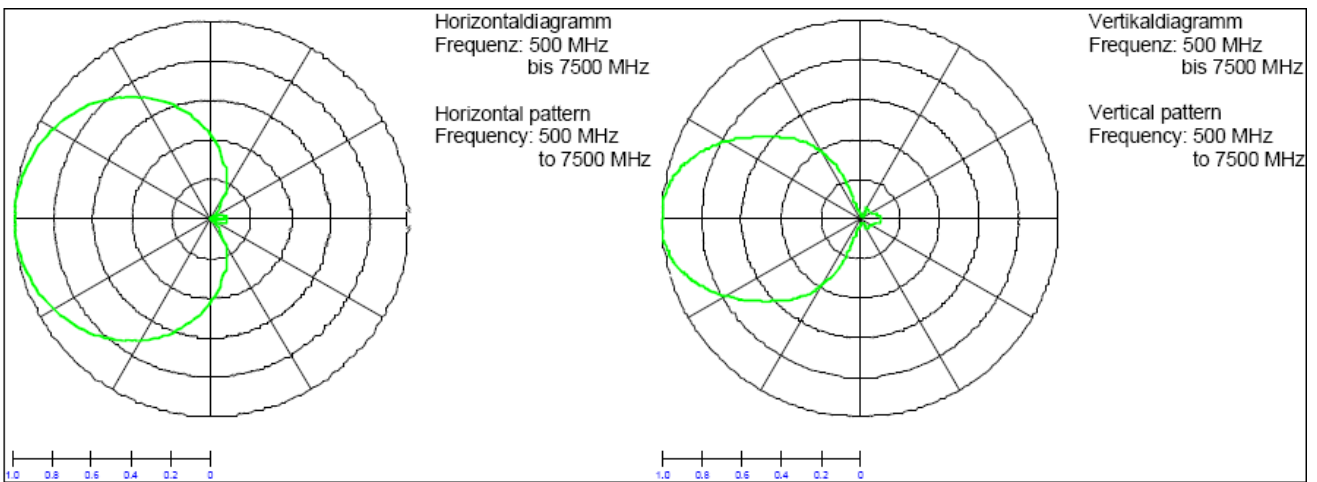


Рис. 4-12: Диаграммы направленности, антенный модуль 500 МГц – 7,5 ГГц

Типовые диаграммы направленности антенного модуля R&S®HE300HF, 9 кГц – 20 МГц

Диаграммы применимы к нормальному положению рукоятки (вертикальное положение)



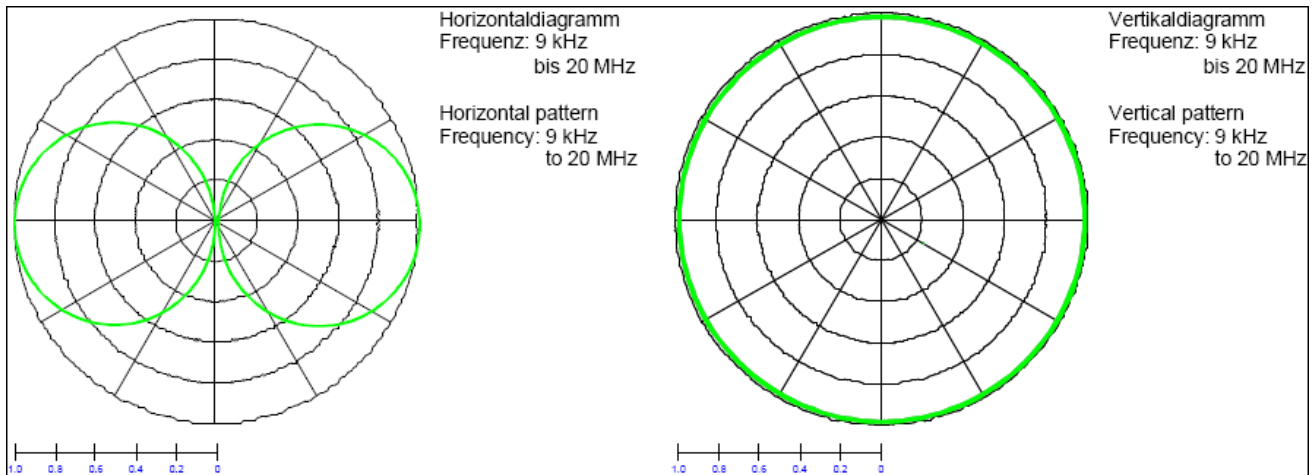


Рис. 4-17: Типовые диаграммы направленности дополнительного антенного модуля R&S®HE300HF, 9 кГц – 20 МГц

5. Комплект поставки

Комплект поставки R&S®HE300 включает:

- 1 транспортный кейс;
- 1 рукоятка с блоком питания;
- 3 антенных модуля;
- 1 комплект элементов питания;
- 2 держателя элементов питания;
- 1 руководство пользователя (CD-ROM).



Рис. 5-1. Транспортный кейс для R&S®HE300, дополнительного антенного модуля R&S®HE300HF и портативного мониторингового приемника R&S®PR100

Комплект поставки R&S®HE300CE включает:

- 1 транспортный кейс;
- 1 рукоятка с блоком питания;
- 1 антенный модуль от 500 МГц до 7,5 ГГц;

- 1 комплект элементов питания;
- 2 держателя элементов питания;
- 1 руководство пользователя (CD-ROM).

6. Информация для заказа

Наименование	Тип	№ по каталогу
Активная направленная антенна с механическим компасом диапазон 20 МГц – 7,5 ГГц	R&S®HE300	4067.5900.02
Дополнительный антенный модуль для НЧ диапазона 9 кГц – 20 МГц	R&S®HE300HF	4067.6806.02
Активная направленная антенна с GPS/электронным компасом диапазон 20 МГц – 7,5 ГГц	R&S®HE300	4067.5900.03
Активная направленная антенна диапазон 500 МГц – 7,5 ГГц	R&S®HE300CE	4080.9505.02
Рукоятка для R&S HE300 с GPS/электронным компасом	R&S®HE300UK	4080.9011.02

Дополнительное оборудование

Портативный мониторинговый приемник Спектр ПЧ (макс. 10 МГц), режим спектрограммы, элемент питания, источник питания, SD карта для сохранения пользовательских настроек, плечевой ремень	R&S®PR100	4071.9006.02
Документация по калибровочным величинам	R&S®PR100-DCV	4071.9906.03
Программные опции		
Панорамное сканирование Включая: сканирование РЧ, быстрое сканирование FFT по заданному пользователем диапазону, возможность выбора спектрального разрешения (ширина элемента)	R&S®PR100-PS	4071.9306.03
Функция записи Запись измерительной информации в приемник (64 Мбайт RAM) или на SD карту, запись аудио данных в формате WAV (с возможностью воспроизведения), запись потока I/Q, параметров спектра и спектрограммы, программное обеспечение R&S®PR100-Control для обработки информации на ПК	R&S®PR100-IR	4071.9358.02
Удаленное управление Удаленное управление приемником (протокол SCPI); передача измерительной информации; передача демодулированного I/Q (с полосой до 500 кГц) через LAN; программное обеспечение R&S®PR100-Control (для удаленного управления, записи и воспроизведения данных на ПК)	R&S®PR100-RC	4071.9406.02
Функция триггерных измерений Запуск/остановка режима записи измерительной информации по команде (например, превышение сигналом установленного порога, перестройка частоты и т.д.)	R&S®PR100-ETM	4071.9458.02

Измерение напряженности поля Включая: расчет напряженности поля на основе сохраненных данных о параметрах антенны и отображение значений в дБмкВ/м на дисплее	R&S® PR100-FS	4071.9506.03
Режим измерения СВЧ Конверторная антенна R&S® HF907DC соединяется с приемником контрольным кабелем; отображение измеренных значений производится с учетом понижающего конвертора с исходными значениями частот до 18 ГГц, избавляя от ручного пересчета; Антенна не входит в комплект поставки	R&S® PR100-FP	4071.9558.02
Работа с GPS приемником Программное обеспечение для обработки данных GPS модуля (не входит в комплект поставки)	R&S® PR100-FP	4071.9958.02
Принадлежности		
Дополнительный комплект батарей Элемент питания, зарядное устройство, шнур питания	R&S® PR100-BP	4071.9206.02
Кейс для транспортировки Кейс из прочного материала с наушниками, телескопической антенной (около 0,3 м) и свободным пространством для аксессуаров	R&S® PR100-SC	4071.9258.02
Автомобильный адаптер	R&S® HA-Z202	1309.6117.00
Ремень для переноски Грудной ремень и защитный чехол	R&S® HA-Z222	1309.6198.00
Мягкая сумка для переноски	R&S® HA-Z220	1309.6175.00

7. Контактная информация

Головное предприятие:

ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstraße 15
D-81671 München
www.rohde-schwarz.com

Представительство в Российской Федерации:

ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС»
125047 Москва
Ул. 1-я Брестская, д. 29
тел./факс +7 495 981 3563
www.rohde-schwarz.ru