

# Руководство по эксплуатации

Департамент радиомониторинга  
и специальных технических средств

Активная направленная антенна

## R&S HE300CE



**ROHDE & SCHWARZ**

# Содержание

<b>1. Характеристики</b> .....	<b>3</b>
1.1. Применение .....	3
1.2. Описание .....	4
1.2.1. Антенные модули .....	4
1.2.2. Блок питания и усиления .....	5
1.3. Технические данные .....	5
1.4. Поставляемое оборудование .....	5
1.5. Информация для заказа и дополнительное оборудование .....	6
<b>2. Подготовка к использованию</b> .....	<b>7</b>
2.1. Использование промышленной треноги .....	7
2.2. Прикрепление ремня .....	8
2.2.1. Сборка ремня .....	8
2.2.2. Прикрепление ремня к антенне .....	10
2.2.3. Правильное положение ремня для переноса .....	13
2.3. Подача внешнего питания .....	13
2.4. Батарейки .....	13
<b>3. Эксплуатация</b> .....	<b>14</b>
3.1. Рабочие элементы на блоке питания и устройстве усиления .....	14
3.2. Включение и выключение встроенного широкополосного усилителя .....	15
3.3. Подача внешнего питания .....	15
3.4. Проверка батареек .....	16
3.5. Замена батареек .....	16
3.6. Замечания по практическому использованию .....	17
<b>4. Техобслуживание и ремонт</b> .....	<b>20</b>
4.1. Техническое обслуживание .....	20
4.2. Разборка и повторная сборка .....	20
4.3. Проверка работоспособности .....	20
4.4. Хранение и транспортировка .....	20
<b>5. Диаграммы и рисунки</b> .....	<b>21</b>
<b>6. Приложение</b> .....	<b>27</b>
<b>7. Контактная информация</b> .....	<b>27</b>

# 1. Характеристики

## 1.1. Применение

Удобная активная направленная антенна R&S HE300CE в сочетании с измерительными приемниками или анализаторами спектра (например, приемниками R&S PR100 или R&S FSH-8) используется для определения положения источников сигнала, помех и измерения напряженности электрического поля. Направление источников сигнала определяется наведением антенны в направлении максимального напряжения сигнала. Напряженность электрического поля  $E$ , выраженная в дБ относительно мкВ/м, определяется путем сложения напряжения  $U$ , измеренного с помощью анализатора спектра выраженного в дБ относительно мкВ и калибровочного коэффициента антенны  $K$ , выраженного в дБ относительно м<sup>-1</sup>

$$E = K + U$$



Рис. 1-1: Внешний вид

Диапазон рабочих частот от 500 МГц до 7,5 ГГц перекрывается антенными модулем №3 (4067.6606.00) из состава R&S HE300, жестко зафиксированным на рукоятке. Встроенный широкополосный усилитель с низким уровнем шумов может быть активирован для повышения чувствительности системы (режим "Активный"). В режиме "Пассивный" усилитель шунтируется, и антенна R&S HE300CE может также быть использована вблизи мощных передатчиков.

### ПРИМЕЧАНИЕ

#### **Неправильное использование системы**

Использование системы в целях, отличных от тех, что установлены в этой главе, может привести к несчастным случаям или порче оборудования или другой собственности.

R&S HE300CE характеризуется следующими особенностями:

- Однозначное определение направления, т. е. отчетливая диаграмма направленности с получением максимального сигнала по продольной оси.
- Максимальный выходной сигнал антенны служит критерием искомого направления (метод радиопеленгации по максимальному сигналу).
- Измерение напряженности электрического поля
- Удобный размер, несмотря на способность работать в широком частотном диапазоне.
- Отсутствие усталости при работе с антенной благодаря ее конструкции и использованию материалов, которые делают ее массу минимальной.
- Широкий динамический диапазон благодаря возможности использования режимов "Пассивный" и "Активный".
- Может быть установлена на треногу (монтажная резьба 1/4").
- Электропитание от стандартных батареек AA или аккумуляторных батарей.

## 1.2. Описание

### 1.2.1. Антенные модули

Диапазон частот	Антенный модуль
500–7500 МГц	Антенный модуль 4067.6458.00 (логопериодическая дипольная антенна с почти частотно независимой диаграммой направленности)

Модуль встроен в блок питания и усиления и закрепляется в этом положении.



Рис. 1-4: R&S HE300CE.

## 1.2.2. Блок питания и усиления

Блок питания и усиления (4067.6035.00) состоит из следующих модулей:

- Антенной электроники с встроенным усилителем с низким уровнем шумов
- Реле для переключения режимов "Активный" и "Пассивный"

В "Пассивном" режиме усилитель с низким уровнем шумов шунтируется, и на него не подается питание. Работа в "Пассивном" режиме, таким образом, возможна также без батареек или внешнего питания.



### Примечание по "Активному" или "Пассивному" режимам

R&S HE300CE должен находиться в режиме "Активный" только в случае, если поблизости нет мощных передатчиков и чувствительности приемной системы (антенны с приемником) в "Пассивном" режиме недостаточно для обнаружения сигнала.

Когда усилитель активирован, зеленый светодиод на задней части блока питания и усиления указывает, что напряжение батареек или напряжение внешнего питания находится в допустимом диапазоне. Если этот светодиод гаснет, необходимо заменить батарейки или проверить напряжение внешнего питания.

## 1.3. Технические данные

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, МГц: антенный модуль № 3 (4067.6458.00)	от 500 до 7500
Диапазон изменений коэффициента калибровки, в диапазоне частот, дБ/м:	
встроенный усилитель выключен: от 500 до 7500 МГц	от 15 до 50
встроенный усилитель включен: от 500 до 7500 МГц	от 5 до 40
Пределы допускаемой погрешности коэффициента калибровки, в диапазоне частот от 0,02 до 7500 МГц, дБ	± 3
КСВН выхода, не более: антенный модуль № 3 (4067.6458.00)	2,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более антенный модуль № 3 (4067.6458.00)	580×280×50
Масса, кг, не более: антенный модуль № 3 (4067.6458.00)	0,45
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до 50
относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	до 80
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800

## 1.4. Поставляемое оборудование

В комплект поставки R&S HE300CE входит:

- 1 мягкая сумка для транспортировки
- 1 блок питания и усиления с компасом и встроенным антенным модулем
- 1 комплект батареек с держателем
- 1 руководство (CD-ROM)

## 1.5. Информация для заказа и дополнительное оборудование

Наименование	Тип	Код заказа
<b>Активная направленная антенна</b> Три антенных модуля, диапазон рабочих частот от 20 МГц до 7,5 ГГц; ручка с отключаемым усилителем; кейс для транспортировки с дополнительным местом под R&S®PR100	R&S®HE300	4067.5900.02
<b>НЧ модуль</b> Рамочная антенна от 9 кГц до 20 МГц как дополнение для R&S HE300	R&S®HE300HF	4067.6806.02
<b>Активная направленная антенна с GPS/электронным компасом</b>	R&S®HE300	4067.5900.03
<b>Активная направленная антенна</b> Один антенный модуль от 500 МГц до 7,5 ГГц	R&S®HE300	4080.9505.02
<b>Рукоятка для R&amp;S HE300</b> с GPS/электронным компасом	R&S®HE300UK	4080.9011.02
<b>Портативный мониторинговый приемник</b> Спектр ПЧ (макс. 10 МГц), режим спектрограммы, элемент питания, источник питания, SD карта для сохранения пользовательских настроек, плечевой ремень		
<b>Программные опции</b>		
<b>Панорамное сканирование</b> Включая: сканирование ПЧ, быстрое сканирование FFT по заданному пользователем диапазону, возможность выбора спектрального разрешения (ширина элемента)	R&S®PR100-PS	4071.9306.03
<b>Функция записи</b> Запись измерительной информации в приемник (64 Мбайт RAM) или на SD карту, запись аудио данных в формате WAW (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
<b>Удаленное управление</b> 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
<b>Функция триггерных измерений</b> 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
<b>Измерение напряженности поля</b> Включая: расчёт напряженности поля на основе сохраненных данных о параметрах антенны и отображение значений в дБмкВ/м на дисплее	R&S®PR100-FS	4071.9506.03

<b>Режим измерения СВЧ</b> 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
<b>Работа с GPS приемником</b> Программное обеспечение для обработки данных GPS модуля (не входит в комплект поставки)	R&S®PR100-GPS	4071.9958.02
<b>Принадлежности</b>		
<b>Дополнительный комплект батарей</b> Элемент питания, зарядное устройство, шнур питания	R&S®PR100-BP	4071.9206.02
<b>Кейс для транспортировки</b> Кейс из прочного материала с наушниками, телескопической антенной (около 0,3 м) и свободным пространством для аксессуаров	R&S®PR100-SC	4071.9258.02
<b>Автомобильный адаптер</b>	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
<b>Ремень для переноски</b> Грудной ремень и защитный чехол	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
<b>Мягкая сумка для переноски</b>	R&S®HA-Z220	1309.6175.00

## 2. Подготовка к использованию

### 2.1. Использование промышленной треноги

У R&S HE300CE в нижней части рукоятки имеется посадка ¼" под треногу, которая подходит для промышленной треноги. Антенна закрепляется на треноге с помощью крепежного винта треноги.

В качестве треноги может использоваться R&S HZ-1.



## 2.2. Прикрепление ремня

### 2.2.1. Сборка ремня

В момент доставки ремень разобран. Он состоит из следующих компонентов:

- 1 ремня
- 2 крепежных хомутов

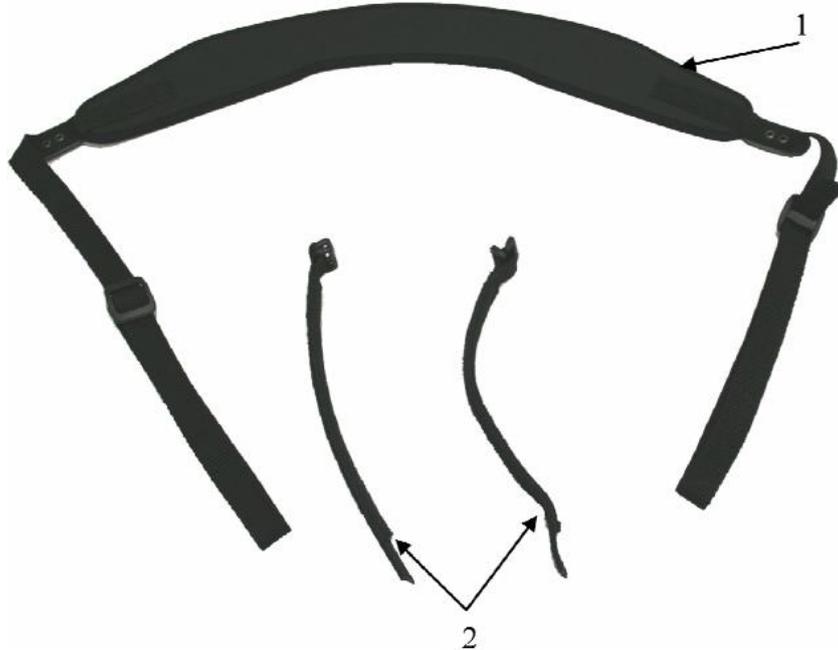


Рис. 2-1: Ремень (1) и крепежные хомуты (2).

- Прикрепите два крепежных хомута к ремню, как это показано на рис. 2-2, 2-3 и 2-4.



Убедитесь, что Вы вставили конец ремня в пластмассовую пряжку, повернутую лицевой стороной от неопреновой накладке (красная стрелка на рис. 2-2).



Рис. 2-2: Присоединение крепежного хомута, шаг 1.

- 1 Ремень
- 2 Крепежный хомут

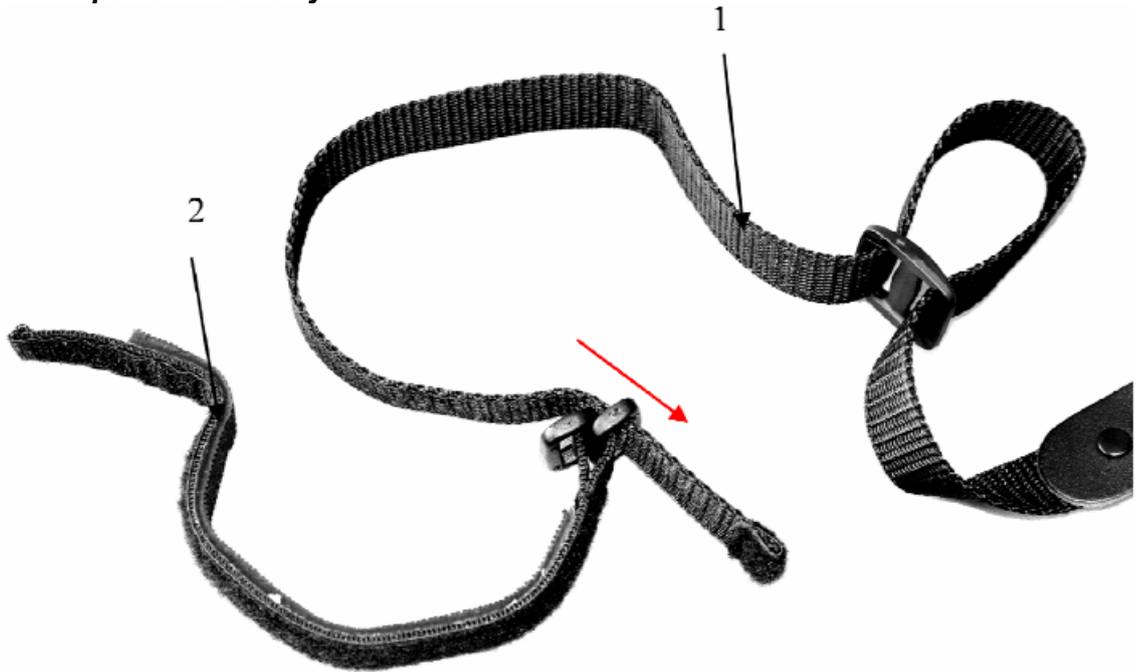


Рис. 2-3: Присоединение крепежного хомута, шаг 2.

- 1 Ремень
- 2 Крепежный хомут

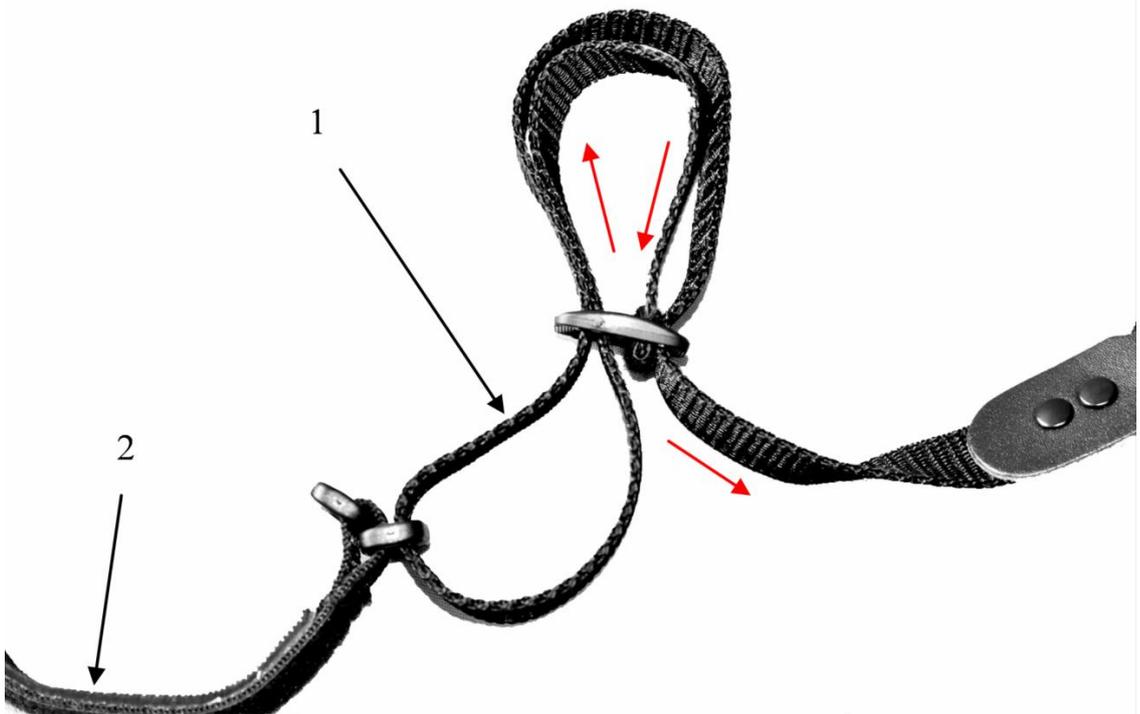


Рис. 2-4: Присоединение крепежного хомута, шаг 3.

- 1 Ремень
- 2 Крепежный хомут

## 2.2.2. Прикрепление ремня к антенне

Прикрепите один из хомутов к рукоятке. Прикрепите другой хомут одним из двух способов, описанных ниже:

1. Прикрепите его к рукоятке в месте крепления антенного модуля, см. пункт 2.2.2.1.
2. Прикрепите его к выступу антенного модуля, см. пункт 2.2.2.2.

Если Вы присоединили хомут к рукоятке, Вам не нужно его менять, когда Вы вставляете другой антенный модуль. Однако потребуется чуть больше усилий при выравнивании антенны.

Прикрепление хомута к выступу антенного модуля приводит к большему удобству манипуляций и требует меньше усилий при выравнивании антенны. Однако в этом случае Вам придется прикреплять хомут повторно всякий раз, когда Вы будете вставлять другой антенный модуль.

Один вариант предоставляет Вам больше удобства в манипуляциях, а другой позволяет быстрее менять антенные модули. Выбор варианта является вопросом персональных предпочтений.

### 2.2.2.1 Прикрепление ремня к рукоятке

Оба крепежных хомута должны быть прикреплены к рукоятке:

- Прикрепите задний хомут к верхнему концу рукоятки.
- Прикрепите передний хомут к антенному модулю за фиксатором

1. Наденьте рукоятку на крепежные хомуты со стороны неопреновой наклейки (см. рис. 2-5).

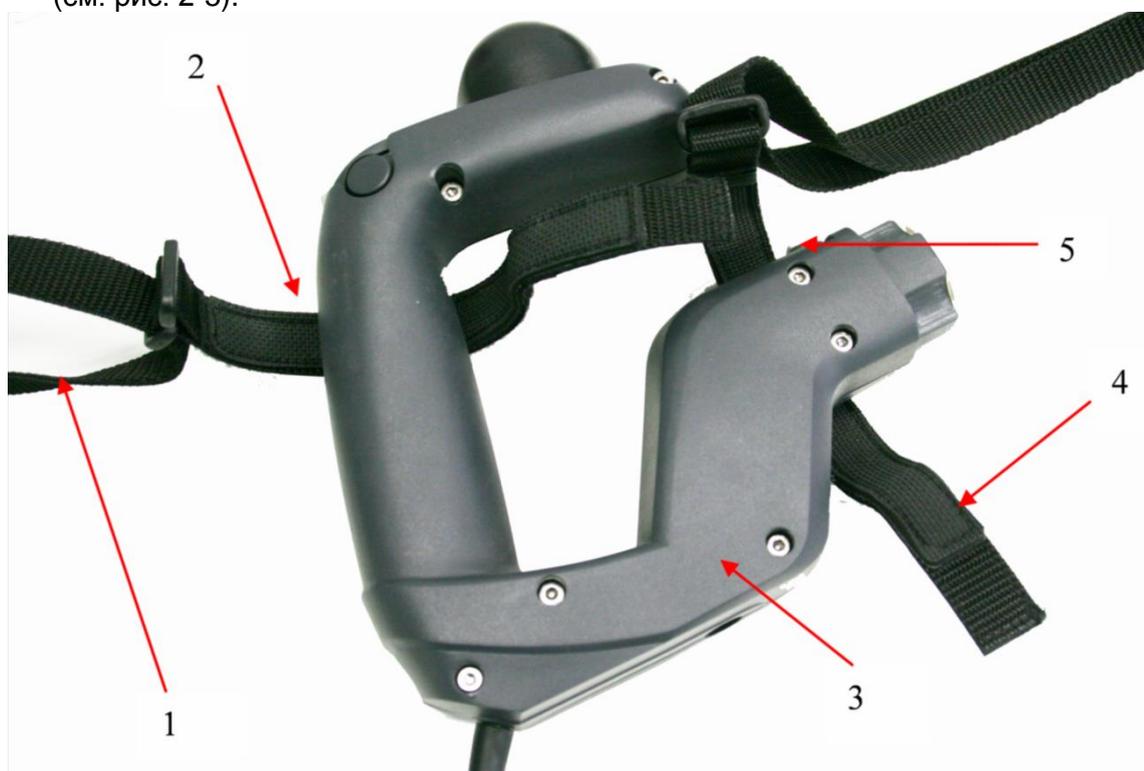


Рис. 2-5: Крепление ремня к рукоятке, шаг 1.

- 1 **Ремень**
- 2 **Задний крепежный хомут**

- 3 **Рукоятка**
- 4 **Передний крепежный хомут**
- 5 **Фиксатор**

2. Протяните свободный конец хомута через пластмассовую пряжку (см. рис. 2-6).

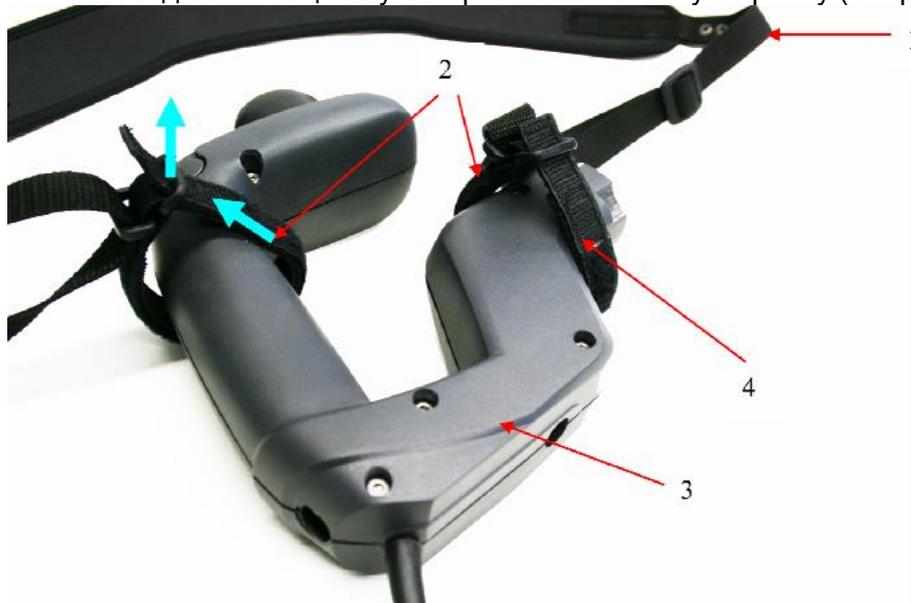


Рис. 2-6: Крепление ремня к рукоятке, шаг 2.

- 1 **Ремень**
- 2 **Крепежные хомуты**
- 3 **Рукоятка**
- 4 **Передний хомут (как показано здесь, располагается за фиксатором, чтобы дать возможность быстро менять модули)**

3. Оберните хомут вокруг пластмассовой пряжки и хорошо прикрепите его к липучке (см. рис. 2-7).



Рис. 2-7: Крепление ремня к рукоятке, шаг 3.

- 1 **Ремень**
- 2 **Задний крепежный хомут**
- 3 **Рукоятка**

#### 4 Передний крепежный хомут

##### 2.2.2.2 Прикрепление ремня к рукоятке и антенному модулю

- Прикрепите задний хомут к верхнему концу рукоятки (см. шаги 1 и 2)
- Прикрепите передний крепежный хомут к заднему концу выступа антенного модуля.

Когда антенный модуль вставлен в рукоятку, крепежный хомут располагается сразу перед фиксатором (см. рис. 2-8).



Рис. 2-8: Крепление ремня к рукоятке, шаг 3.

- 1 Ремень
- 2 Крепежный хомут
- 3 Рукоятка
- 4 Фиксатор



**Крепежный хомут следует всегда прикреплять за границами рамок антенного блока!**

Если прикрепить передний хомут в пределах рамок антенного модуля, он будет находиться внутри действующей площади антенны и тем самым влиять на ее характеристики.



Рис. 2-9: Неправильное прикрепление ремня.

### 2.2.3. Правильное положение ремня для переноса

Когда Вы пользуетесь ремнем, убедитесь, что его более длинная сторона, т. е. сторона с большей кривизной, обращена внутрь. Наплечник должен располагаться неопреновой стороной к плечу (красная стрелка на рис. 2-10).



Fig. 2-10: Правильное положение ремня для переноса: более длинная сторона обращена внутрь, неопреновая сторона обращена к плечу.

### 2.3. Подача внешнего питания

Для подключения внешнего питания должен использоваться разъем ВНЕШ. ПИТАНИЕ 8 В (7... 9 В), расположенный на рукоятке блока питания и усиления. Когда подключено внешнее питание, все батарейки необходимо удалить. Разъем для низкого напряжения можно приобрести в специализированных магазинах (например, Schurter: разъем 6,5x4,3 мм, штырьки 1,4 мм JSBP5, № заказа 4840.1230).



**Примечание:**

Если подключено внешнее питание, то батарейки не заряжаются.

---

### 2.4. Батарейки

Шесть батареек содержатся в специальном держателе внутри рукоятки блока. Аккумуляторы должны заряжаться от внешнего источника с помощью промышленного зарядного устройства (не включен в комплект поставки).

### 3. Эксплуатация

#### 3.1. Рабочие элементы на блоке питания и устройстве усиления

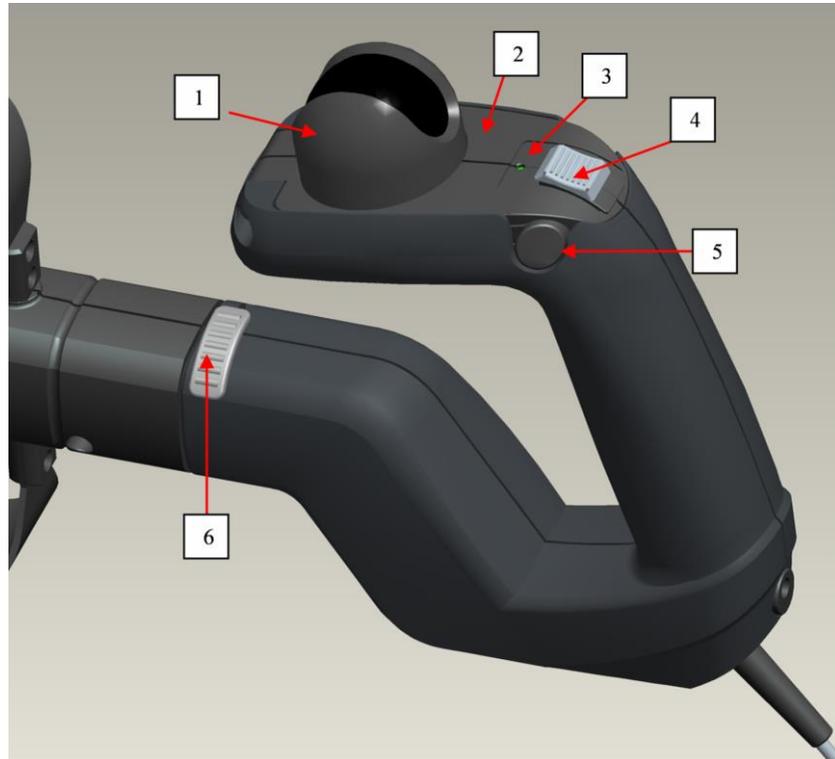


Рис. 3-1: Рабочие элементы на блоке питания и усиления (1).

- 1 **Компас**
- 2 **Крышка (держатель батарейки)**
- 3 **Светодиод**
- 4 **Тумблер (включение/выключение внутреннего усилителя)**
- 5 **Кнопка фиксации крышки**
- 6 **Фиксатор (фиксирует/освобождает антенный модуль)**



Рис. 3-2: Рабочие элементы на блоке питания и усиления (2).

- 1 **разъем постоянного тока (внешнее питание)**
- 2 **кабель для подключения к приемнику (1,5 м)**
- 3 **крепление для треноги**

## 3.2. Включение и выключение встроенного широкополосного усилителя

### "Пассивный" режим:

- Переведите тумблер на рукоятке блока питания и усиления в положение "OFF" [ВЫКЛ.] (нижнее положение на рукоятке, см. рис. 3-5). Усилитель отключен и не потребляет электроэнергию.

### "Активный" режим:

- Переведите тумблер в положение "ON" [ВКЛ.] (верхнее положение, см. рис. 3-5). Усилитель подключен.

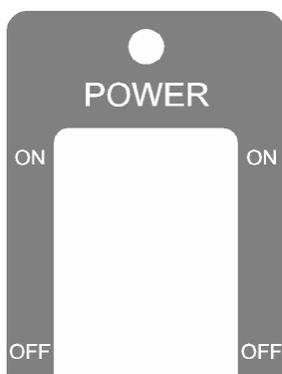


Рис. 3-5: Индикатор "ON" - "OFF"



Тумблер остается в своем положении. Положение "ON"/"Активный" (потребление электропитания) нужно при этом менять вручную, чтобы отключить усилитель.

## 3.3. Подача внешнего питания

Подача внешнего электропитания дает возможность проводить отдельные виды работ, например, на промышленной треноге.

- Подача электропитания на блок: через разъем ВНЕШ. ПИТАНИЕ 8 В на рукоятке блока питания и усиления (см. рис. 3-2); допустимый диапазон 7–9 В). Удалять батарейки при подключении внешнего питания нет необходимости.
- Переведите тумблер в положение "ON" (см. рис. 3-5). Переключение между "Пассивным" и "Активным" режимами теперь также можно производить путем включения/выключения внешнего питания (дистанционное управление), поскольку разъем для внешнего питания размыкает сеть батареек.
- После удаления разъема внешнего питания переключите тумблер на рукоятке в положение "OFF" (см. рис. 3-5). Если это сделано, то антенная электроника и усилитель будут непрерывно получать питание от батареек.

**Подсказка:**

После отключения внешнего электропитания переведите тумблер на рукоятке блока питания и усиления в положение "OFF".

Если этого не сделать, то электроника антенны и внутренний усилитель будут постоянно питаться от батареек.

### 3.4. Проверка батареек

Если зеленый светодиод между компасом и тумблером на рукоятке не загорается, когда Вы активируете усилитель, это говорит о слишком низком напряжении или о разряженных батарейках.

### 3.5. Замена батареек

1. Нажмите одновременно на две фиксирующие крышку кнопки на рукоятке и поднимите крышку (см. рис. 3-6). Теперь есть доступ к держателю батареек (см. рис. 3-7).
2. Извлеките держатель с разряженными батарейками.
3. Вставьте новые батарейки или аккумуляторы.
4. Вставьте держатель батареек так, как это отмечено на рисунке (см. рис. 3-8). Убедитесь, что правильно установлены контакты (см. рис. 3-9). Контакты внутри рукоятки видны.
5. Закройте крышку.

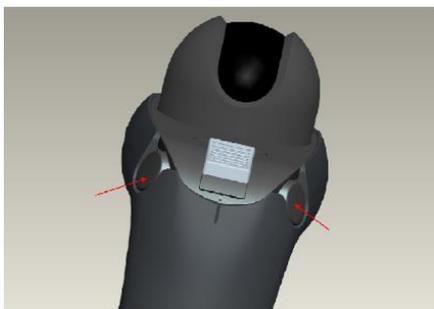


Рис. 3-6: Кнопки фиксации крышки



Рис. 3-7: Открытая крышка.



Рис. 3-8: Вставка держателей батареек.

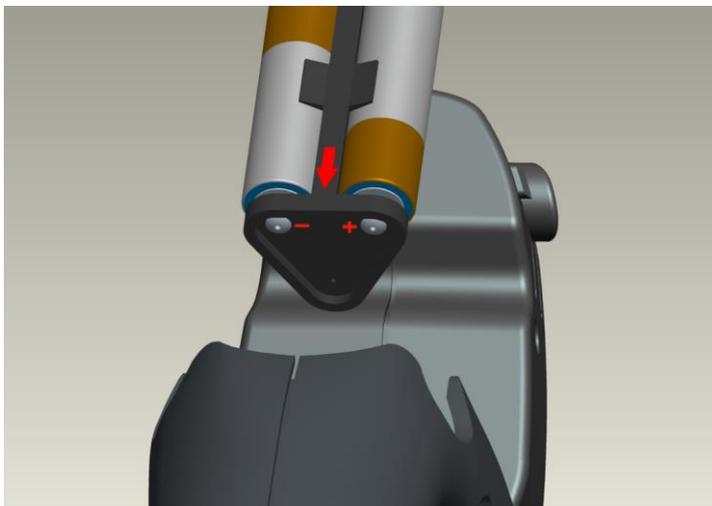


Рис. 3-9: Вставляя, как показано на рисунке.



Вам понадобится промышленное зарядное устройство для зарядки аккумуляторов. В комплект поставки R&S HE300CE зарядное устройство не входит.

---

### 3.6. Замечания по практическому использованию

Для гарантии оптимальных результатов пеленгации при поиске максимального сигнала R&S HE300CE необходимо держать на вытянутой руке.

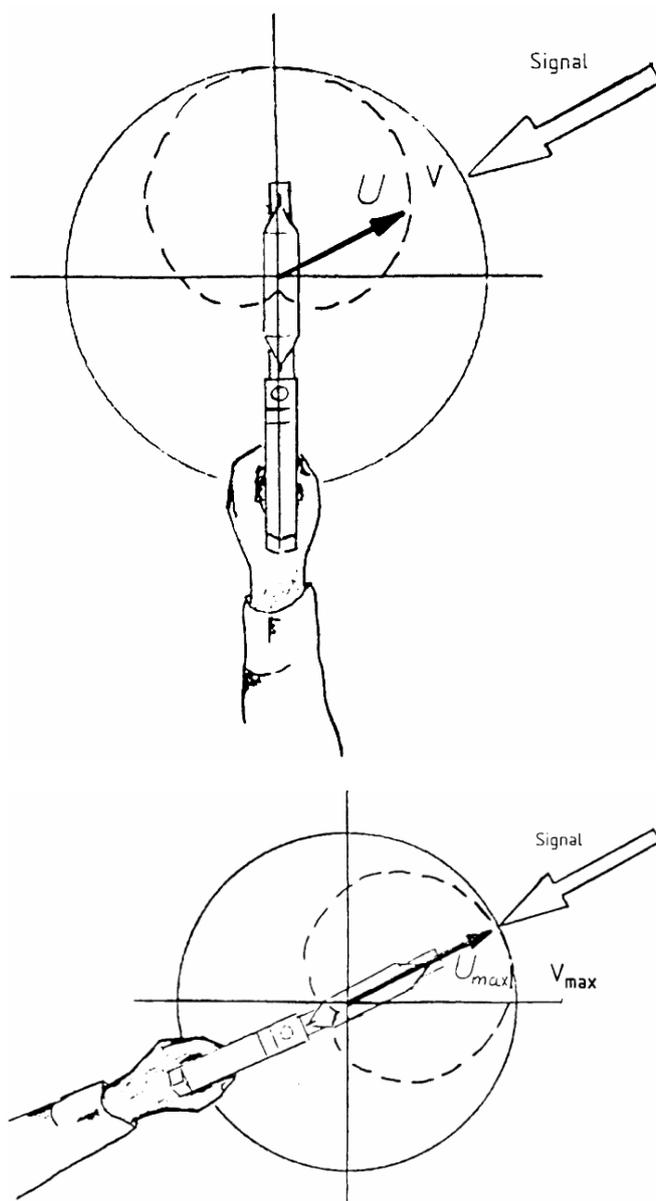


Рис. 3-10: Пеленгация вручную с помощью поиска максимального сигнала.

Центр вращения должен быть на антенне, а не в области Вашего тела. Передвигать антенну взад и вперед нецелесообразно, поскольку поиск максимального сигнала осложняется зависящими от места разностями уровней, возникающих в возмущенных электромагнитных полях.

Если точно выраженный максимум в закрытом помещении получить невозможно, например, слишком высокий уровень интерференции, обусловленной отражениями, то это место следует сменить.

Отражения и интерференция имеют место, если электромагнитные волны соприкасаются с крупными объектами, которые имеют высокую диэлектрическую постоянную или являются проводниками.

В возмущенной среде пеленгацию лучше всего проводить из нескольких мест, приближаясь к источнику постепенно (см. рис. 3-11).

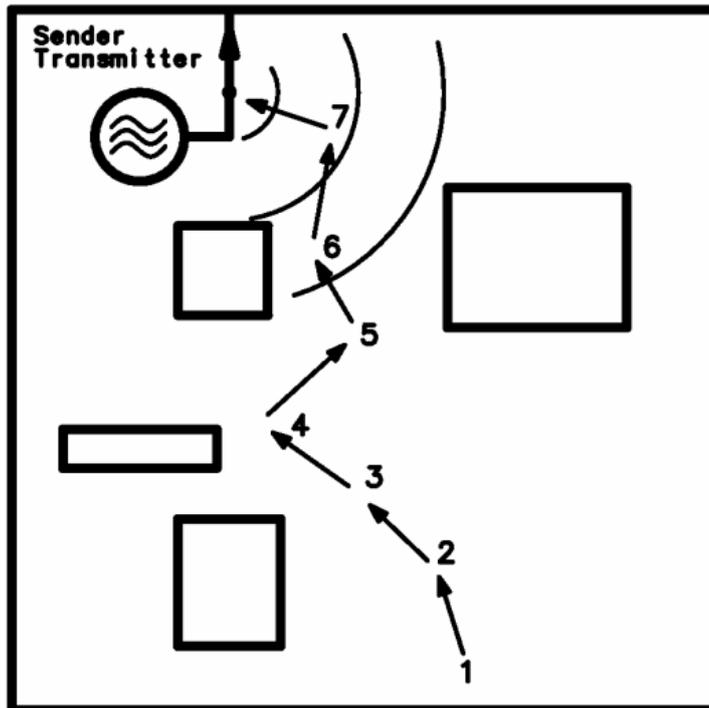


Рис. 3-11: Пеленгация передатчика в замкнутом помещении при сильной интерференции электромагнитного поля.

## 4. Техобслуживание и ремонт

### 4.1. Техническое обслуживание

Если используемые батарейки не герметичны, то держатель батареек следует периодически проверять. Если R&S HE300CE не используется в течение длительного времени, то батарейки следует извлечь из антенны.

Тщательно почистите контакты держателя батареек, если они загрязнены.

### 4.2. Разборка и повторная сборка



#### **ВНИМАНИЕ**

Разборка и повторная сборка должны выполняться уполномоченным персоналом, в соответствии с инструкциями по обращению с чувствительными к статическому электричеству устройствами.

---

### 4.3. Проверка работоспособности

Если зеленый светодиод между компасом и тумблером на рукоятке не загорается, когда Вы включаете усилитель, то это говорит о слишком низком напряжении электропитания или о разряженных батарейках.

### 4.4. Хранение и транспортировка

Хранение и транспортировка R&S HE300CE должны производиться только в поставляемом контейнере для транспортировки.

## 5. Диаграммы и рисунки

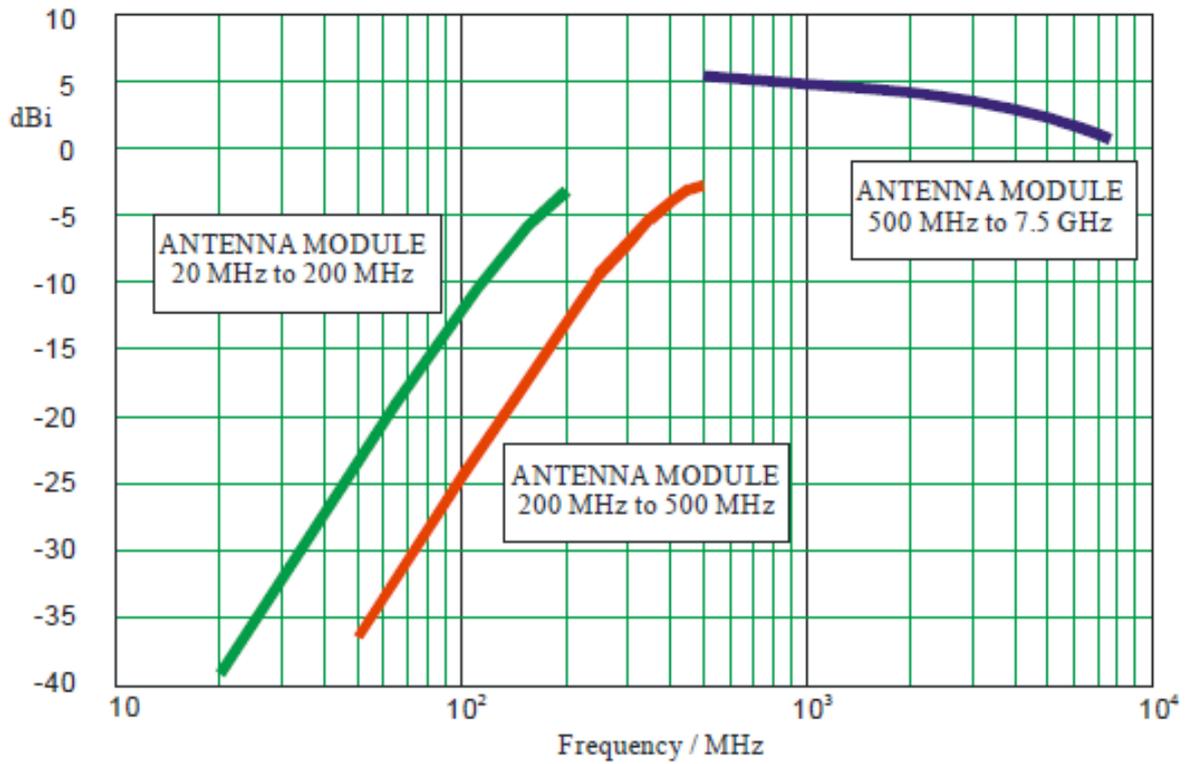


Рис. 5-1: Коэффициент усиления антенны, "Пассивный" режим.

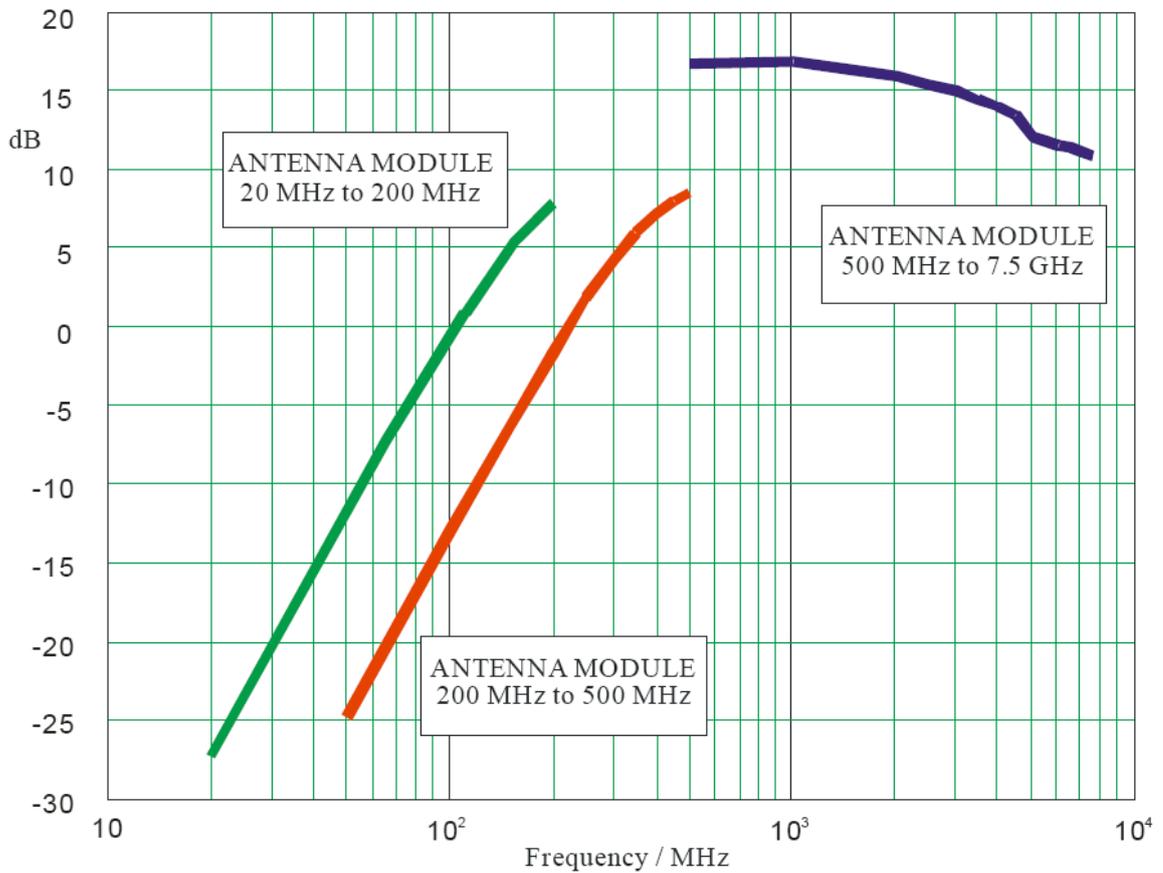


Рис. 5-2: Коэффициент усиления антенны, "Активный" режим.

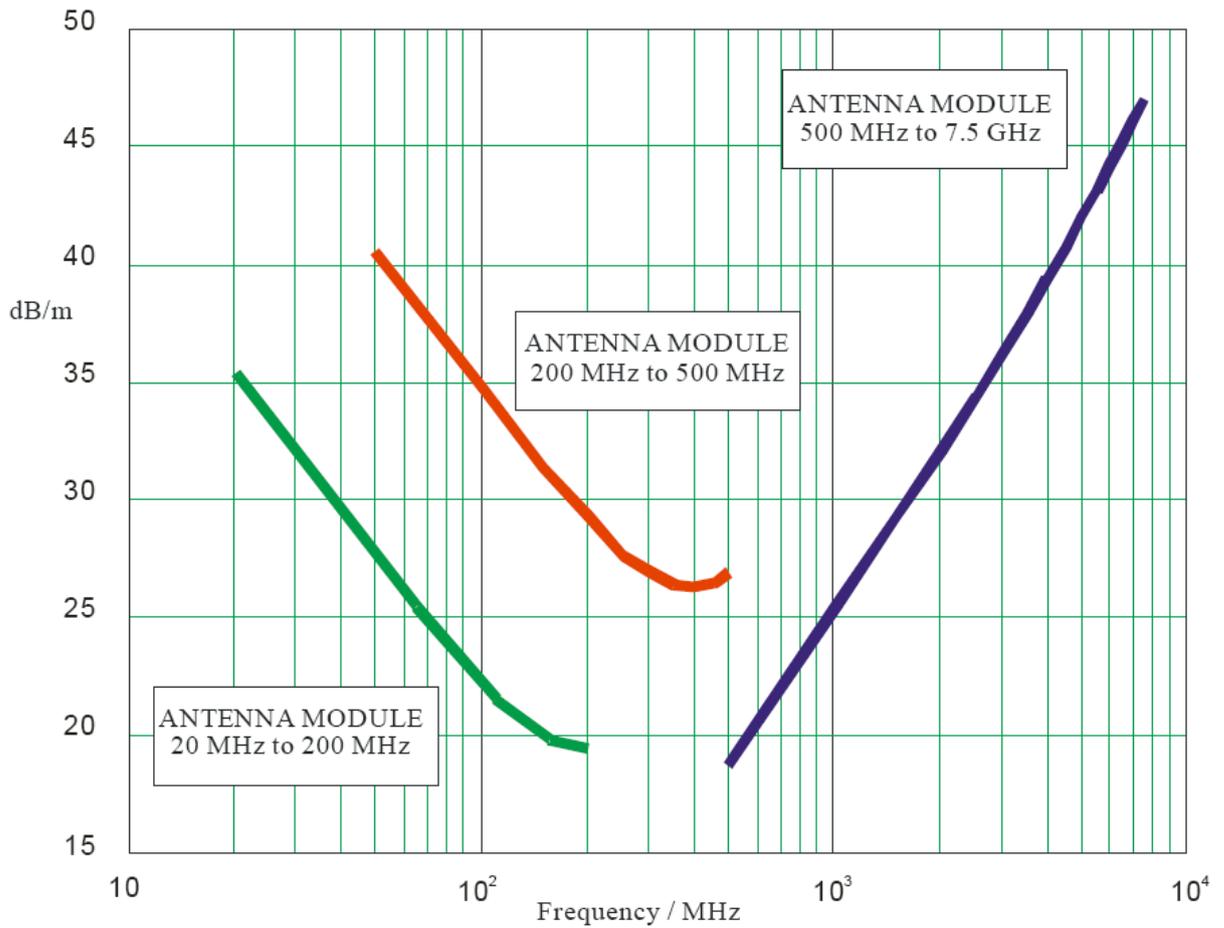


Рис. 5-3: Коэффициент калибровки антенны, "Пассивный" режим.

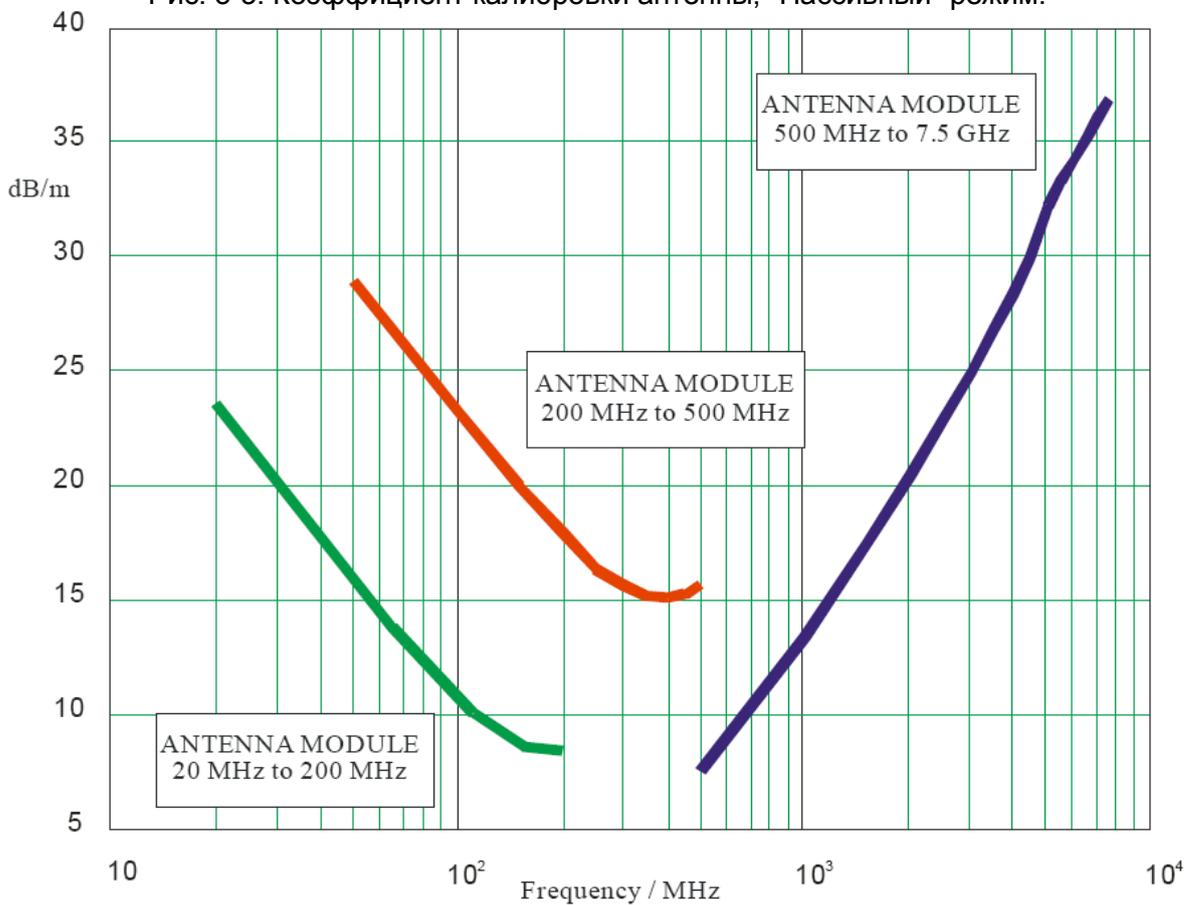


Рис. 5-4: Коэффициент калибровки антенны, "Активный" режим.

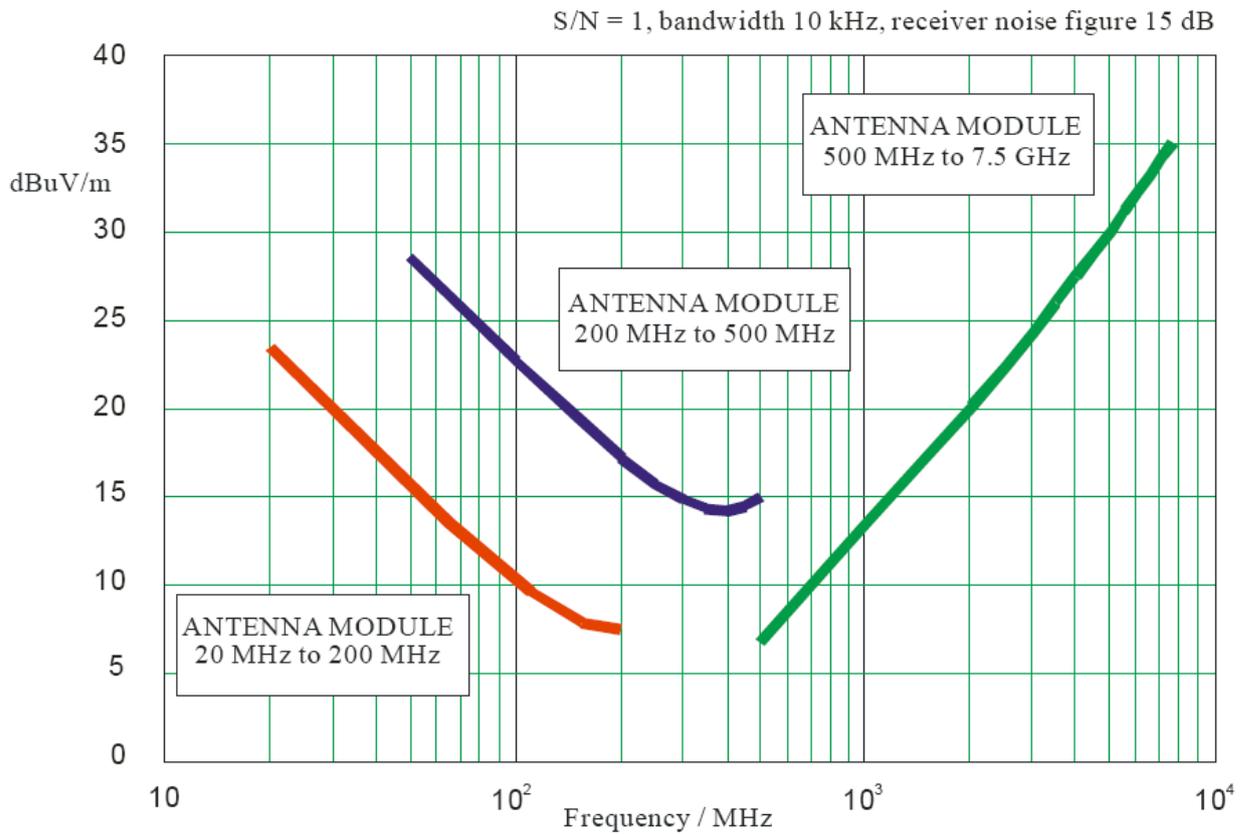


Рис. 5-5: Абсолютный порог чувствительности, "Пассивный" режим.

S/N = 1, bandwidth 10 kHz, receiver noise figure 15 dB

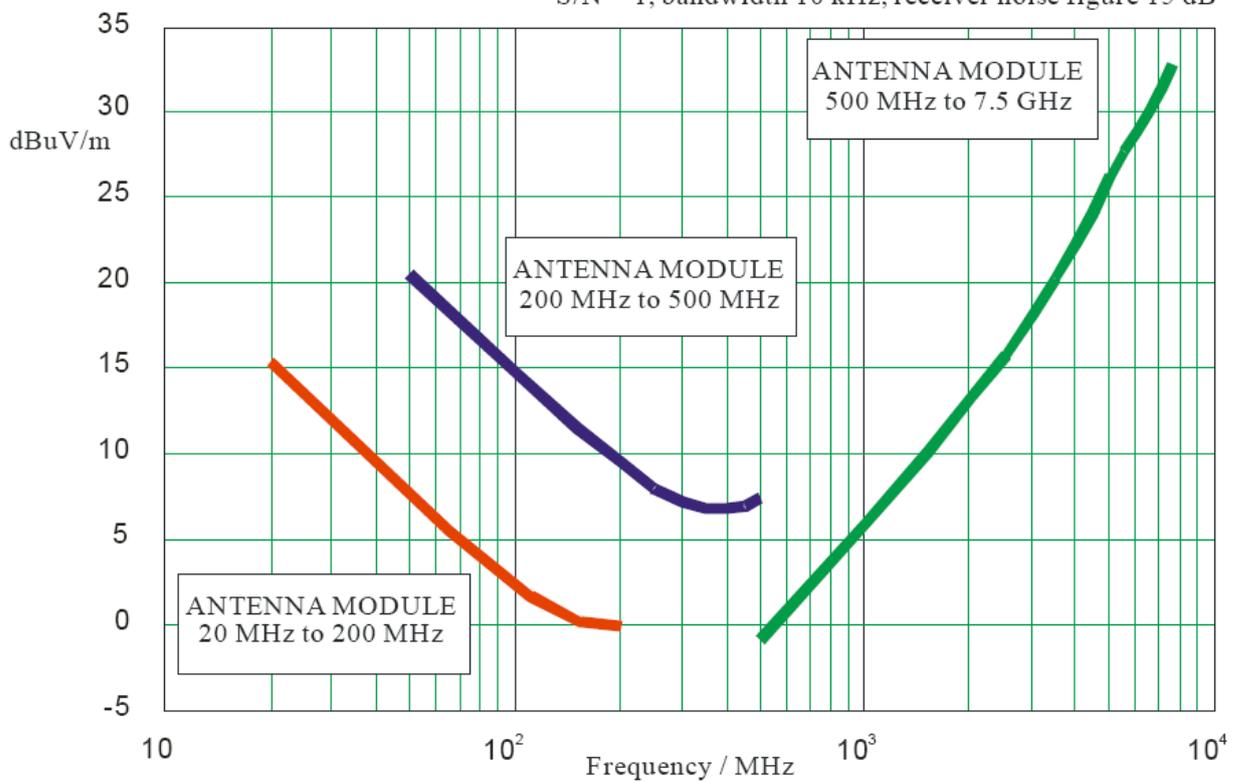


Рис. 5-6: Абсолютный порог чувствительности, "Активный" режим.

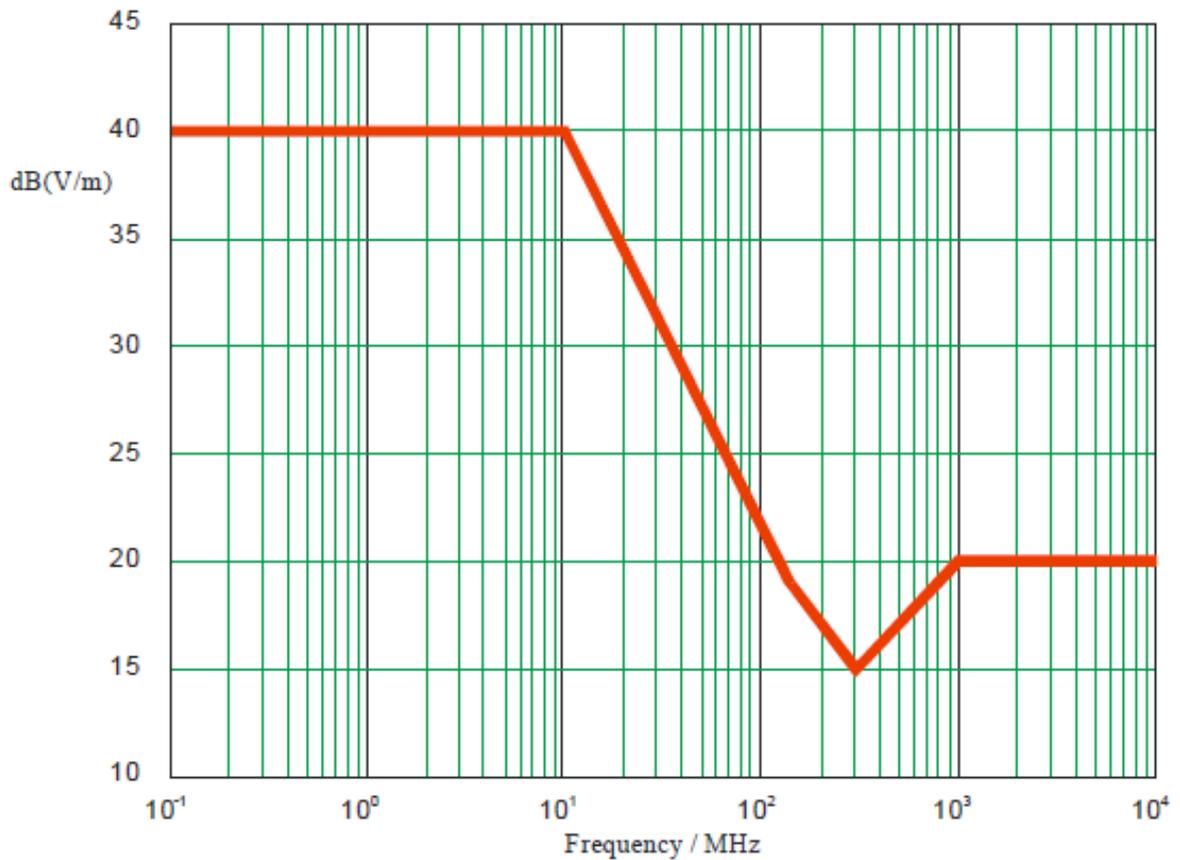


Рис. 5-7: Чрезмерный уровень сигнала, "Активный" режим (действительно для всех стандартных антенных модулей).

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

Диаграммы применимы к нормальному положению рукоятки (вертикальное положение)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Если антенный модуль повернут на 90° при соединении, то горизонтальные и вертикальные диаграммы будут переключены.

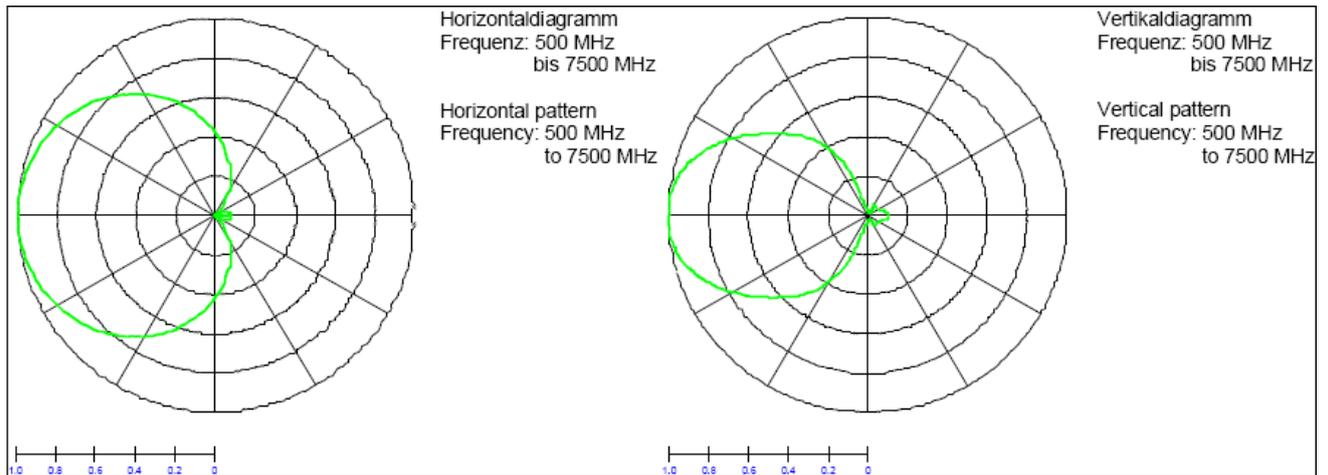


Рис. 5-12: Диаграммы направленности, антенный модуль 500 МГц – 7,5 ГГц

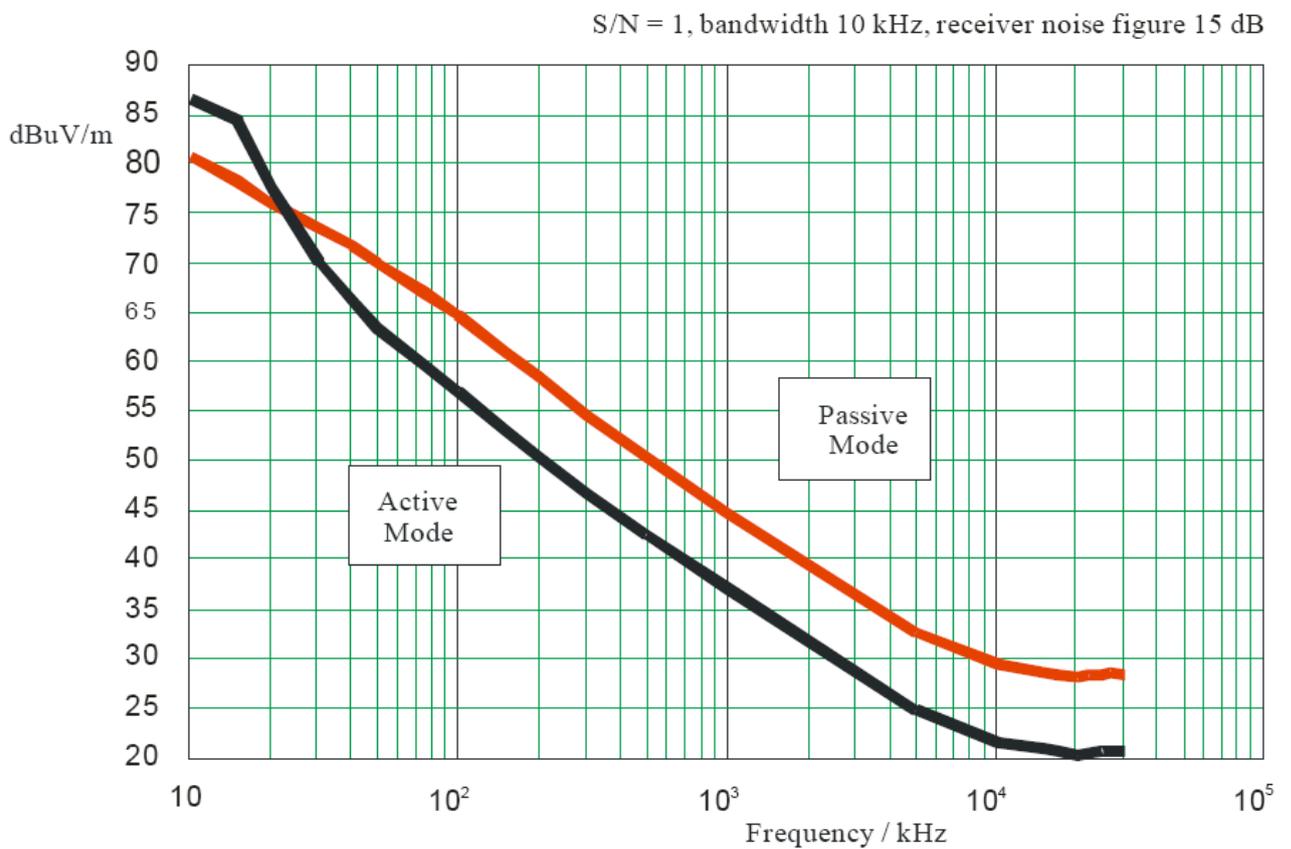


Рис. 5-15: Абсолютный порог чувствительности R&S HE300CE.

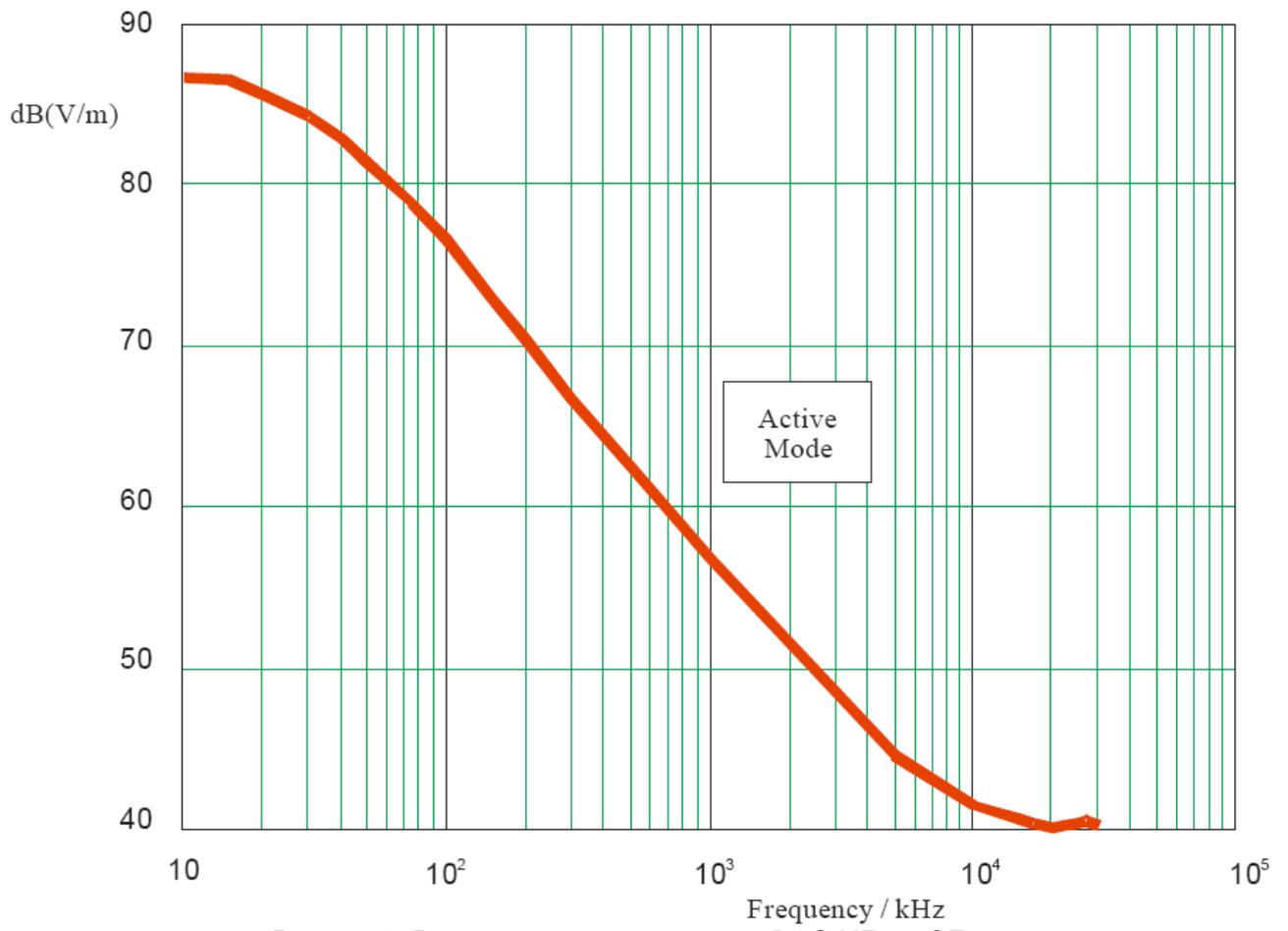


Рис. 5-16: Вредный уровень сигнала R&S HE300CE.

## 6. Приложение

Частота, ГГц	Коэффициент усиления антенного модуля (0,5-7,5 ГГц), дБ							
	Пассивный режим/активный режим							
	Рез-ты поверки 20 ____ год		Рез-ты поверки 20 ____ год		Рез-ты поверки 20 ____ год		Рез-ты поверки 20 ____ год	
0,5								
1								
1,5								
2								
2,5								
3								
3,5								
4								
4,5								
5								
5,5								
6								
6,5								
7								
7,5								

## 7. Контактная информация

### Головное предприятие:

RONDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG  
 Mühldorfstraße 15  
 D-81671 München  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

### Представительство в Российской Федерации:

ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС»  
 115093 Москва  
 ул. Павловская, д. 7, стр. 1  
 тел./факс +7 495 981 3560  
[www.rohde-schwarz.ru](http://www.rohde-schwarz.ru)