

# R&S® DDF007

## Носимый пеленгатор

### Полная функциональность в портативном варианте



# R&S® DDF007

## Носимый пеленгатор

### Краткий обзор

Носимый пеленгатор R&S® DDF007 имеет быстрый широкополосный приемник, покрывающий большой диапазон частот. Прибор, работающий на аккумуляторной батарее использует высокоточные методы пеленгования. R&S® DDF007 используется с компактными пеленгаторными антеннами, делающими его идеальным инструментом для всех приложений, которые требуют применения мощного переносного пеленгатора.



Пеленгаторная система состоит из портативного пеленгатора R&S® DDF007 и портативной пеленгаторной антенны (R&S® ADD107 или R&S® ADD207). Компактные пеленгаторные антенны включают в себе встроенный GPS приемник, электронный компас и опциональное магнитное основание. Поэтому установка мобильного пеленгатора на обычный автомобиль занимает несколько минут.

Встроенный широкополосный приемник предлагает разнообразные функциональные возможности для обнаружения и отображения сигналов, включая функцию панорамного сканирования (опционально) для быстрого сканирования широкого диапазона частот и отображения спектрограммы (водопада).

Дополнительная функция отображения пеленгов на экране дает возможность визуализации результатов пеленгования на карте и определения местоположения передатчиков.

#### Основные характеристики

- Широкий диапазон частот от 20 МГц до 6 ГГц (в режиме пеленгации), от 9 кГц до 7,5 ГГц (в режиме приема)
- Использование высокоточного метода пеленгования на базе корреляционного интерферометра для частот выше 173 МГц
- Встроенный широкополосный приемник с возможностью панорамного сканирования (опционально) для быстрого сканирования широкого диапазона частот
- Портативные, многоэлементные пеленгаторные антенны с встроенным GPS приемником и электронным компасом; Предлагается опционально: магнитное основание для быстрой установки антенны на крышу автомобиля.
- Функция отображения на экране карты и триангуляционных направляющих для определения местоположения передатчика (опционально).
- Компактная, легкая литиево-ионная аккумуляторная батарея, работающая 2 часа в режиме пеленгования и 4 часа в режиме приемника.

# R&S® DDF007

## Носимый пеленгатор

### Преимущества и основные характеристики

#### Широкий частотный диапазон

- Режим пеленгования: от 20 МГц до 6 ГГц
- Режим приема: от 9 кГц до 7.5 ГГц

#### Встроенный скоростной широкополосный приемник

- Детальное отображение спектра с высоким разрешением и быстрый показ спектрограммы (водопада)
- Панорамное сканирование (опционно) для быстрого сканирования широких частотных диапазонов
- Демодулирование широкополосных сигналов
- Анализ сигналов в режиме приемника (опция)

▷▷ [страница 4](#)

#### Высокоточный метод пеленгования

- Корреляционный интерферометр в диапазоне выше 173 МГц

▷▷ [страница 5](#)

#### Функция отображения карты (опционально)

- Сопряжение с программным обеспечением OpenStreetMap (OSM) для цифровых карт
- Триангуляция для определения местоположения передатчика

▷▷ [страница 6](#)

#### Управление и системное ПО

- Программное обеспечение R&S®DF7-CTL для управления пеленгатором
- Компоненты программы R&S®RAMON (опционально)
- Интегрирование карт для специализированного применения

▷▷ [страница 7](#)

#### Компактные пеленгаторные антенны и принадлежности

- Многоэлементные пеленгаторные антенны в диапазоне выше 173 МГц
- Встроенный GPS приемник и электронный компас
- Магнитное основание (опционально) для быстрой установки на крышу автомобиля
- Легкая деревянная тренога (опция)

▷▷ [страница 8](#)

#### Компактная, легкая Li-Ion батарея

- Два часа работы в режиме пеленгования или четыре часа в режиме приемника (с приемной антенной) на одной заряженной батарее

# Встроенный быстрый широкополосный приемник

## Детальное отображение спектра промежуточной частоты в широкой полосе

В режиме панорамного обзора промежуточной частоты пеленгатор R&S®DDF007 полностью отображает сигналы с полосой до 10 МГц. Режим «водопада» может быть включен дополнительно для отображения сигнала в режиме зависимости от времени. Режим панорамного обзора обеспечивает детальный анализ сигнала с высоким разрешением. В этом режиме возможно обнаруживать сигналы очень малой длительности.

## Быстрый мониторинг спектра

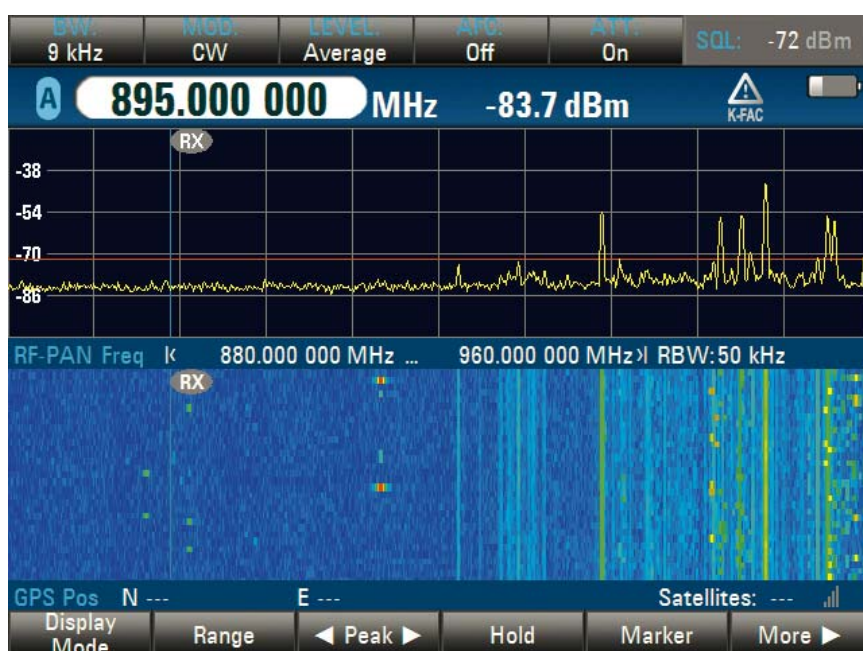
Пеленгатор R&S®DDF007 может быть дополнен опцией панорамного сканирования R&S®DDF007-PS. Это дает возможность сканирования со скоростью до 2 ГГц в секунду для быстрого обзора спектра. Взять направление (пеленг) на источник сигнала в режиме панорамного сканирования можно простым нажатием клавиши.

## Демодулирование широкополосных сигналов

Пеленгатор R&S®DDF007 демодулирует сигналы с полосой до 500 kHz и преобразует их в выходной цифровой поток I/Q, который может использоваться, например, для анализа сигналов (требуется опция R&S®DDF007-RC). Он так же может производить демодулирование аналоговых сигналов и их прослушивание.

## Анализ сигналов в режиме приемника (опционально)

Мощное программное обеспечение R&S®GX430 для анализа и обработки сигналов устанавливается на отдельный компьютер, который связан с пеленгатором R&S®DDF007 по сети ЛВС. В режиме приемника сигналы с различными типами модуляций принимаются R&S®DDF007, преобразуются в поток I/Q данных, поступают по интерфейсу ЛВС (LAN) на компьютер, где обрабатываются и классифицируются с помощью программного обеспечения R&S®GX430.



R&S®DDF007 в режиме панорамного сканирования.

# Высокоточный метод пеленгования

## Метод коррелятивного интерферометра при пеленгации выше 173 МГц

В частотном диапазоне выше 173 МГц пеленгатор R&S®DDF007 использует метод пеленгования под названием коррелятивный интерферометр. При этом используются компактные антенны R&S®ADD107 или R&S®ADD207. В отличие от других пеленгаторов, использующих методы простого сравнения амплитуд, R&S®DDF007 предлагает значительно более высокую точность пеленгования согласно классу «А» в соответствии с требованиями Международного союза электросвязи (ITU).

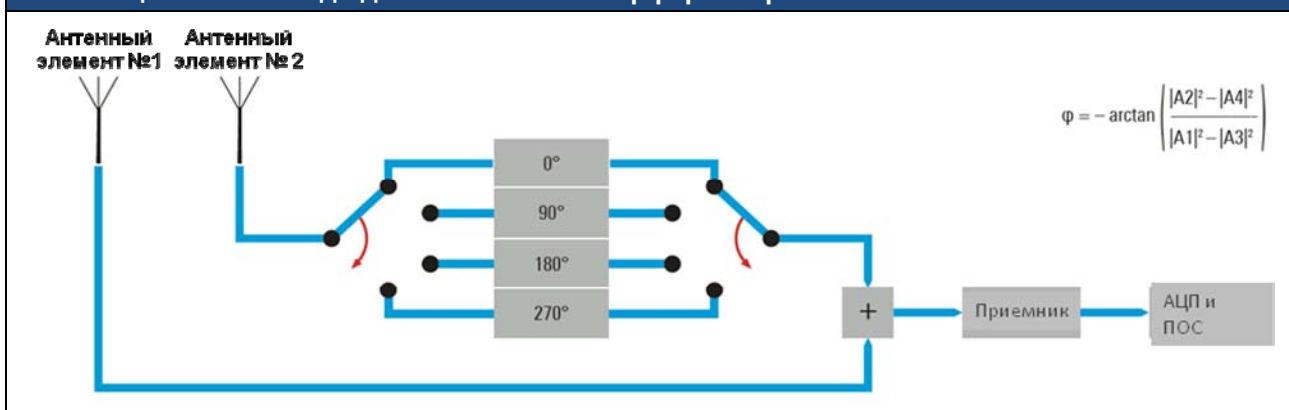
Эта точность пеленгования базируется на прецизионном измерении угла сдвига фазы между основным антенным элементом и остальными элементами. Обычно для измерения разности фаз между двумя сигналами требуются две когерентные приемные части. С этой целью большинство пеленгаторов, применяющих интерферометр, используют два приемника. В нашем случае у R&S®DDF007 две приемные части когерентно связаны в пеленгаторной антенне, использующей запатентованный метод от Rohde&Schwarz. В результате одноканальный метод корреляционного интерферометра обеспечивает такую же точность пеленгования и невосприимчивость к переотраженным сигналам, как и пеленгаторы с двумя и более приемными частями, однако не требует дополнительных аппаратных средств. В частотном диапазоне ниже 173 МГц используется метод пеленгования Watson-Watt. Этот метод дает высокую точность пеленгования даже для небольших по размеру пеленгаторных антенн.

### Пеленгационный метод одноканального интерферометра

Корреляционный интерферометр как метод пеленгования основывается на измерении разности фаз между несколькими элементами пеленгаторной антенны. Метод измерения углов фазы  $\varphi$  между сигналами от двух элементов антенны с помощью одного приемника – независимо от частоты и фазовой модуляции пеленгуемого сигнала – запатентован Rohde & Schwarz. С помощью этого метода фаза одного из двух сигналов сдвигается поочередно четырьмя шагами ( $0^\circ/90^\circ/180^\circ/270^\circ$ ) в квадратурном мультиплексе и затем добавляется второй сигнал. Приемник измеряет амплитуду суммарного сигнала после каждого сдвига фазы. Подстановка значений четырех амплитуд ( $A1/A2/A3/A4$ ) в формулу (смотри диаграмму) показывает фазовый угол между двумя сигналами. Это измерение проводится для каждого элемента системы.

Большинство интерферометров на рынке пеленгаторов используют по крайней мере два приемника. Два приемных тракта должны быть синфазны и соответственно калиброваны, в противном случае время измерения будет существенно увеличено. Более того, сигналы гетеродинов должны быть синфазны. Это означает, что требуется больше оборудования, чем в случае с использованием пеленгатора с одноканальным интерферометром: дополнительная приемная часть, оборудование для синфазной работы гетеродинов, калибровка сигнального генератора, калибровка распределителя сигналов и дополнительный кабель доставки калибровочного сигнала к пеленгаторной антенне.

### Пеленгационный метод одноканального интерферометра



# Интеграция цифровых карт (опционально)

## Интеграция цифровых карт OpenStreetMap (OSM)

Опция R&S@DDF007-GPS дает возможность отображать на экране R&S@DDF007 результаты пеленгования и радиолокации на карты типа OSM. Пользователи могут загрузить эти карты из Интернета совершенно бесплатно, используя программное обеспечение R&S@OpenStreetMapWizard (OSMWizard), включенное в комплект поставки пеленгатора R&S@DDF007. После скачивания файлы копируются на SD-карту пеленгатора, что позволяет их применять в полевых условиях. R&S@DDF007 сравнивает его текущее географическое положение с данными имеющихся карт и автоматически выбирает соответствующую карту.

## Радиолокация, базирующаяся на триангуляции

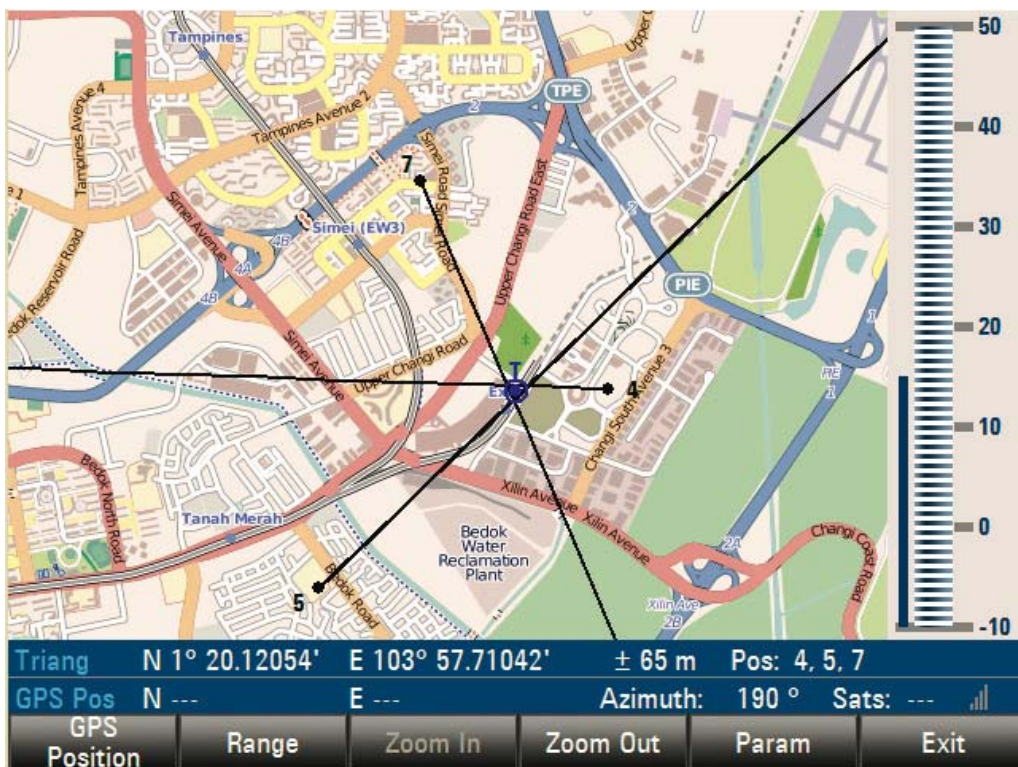
В дополнении к визуализации результатов пеленгования на карте, опция R&S@DDF007-GPS дает возможность определить местоположение передатчиков посредством пересечения нескольких пеленгов. Для этих целей пеленги берутся из разных точек и местоположение передатчика определяется посредством триангуляции. Затем местоположение передатчика отображается на карте.

### Программное обеспечение OpenStreetMap (OSM)

Данное ПО является картой мира, которая может быть доступна по адресу:

<http://www.openstreetmap.org/>

OSM – это общедоступный проект, в котором каждый пользователь может принять участие, загружая и обрабатывая географическую информацию, такую как GPS-трекинг или же маршрут дороги или реки. Данная карта мира растет с каждым днем. Картографические данные в настоящее время не требуют лицензии.



Экран DDF007 с отображением триангуляционных прямых и местоположения источника сигнала.

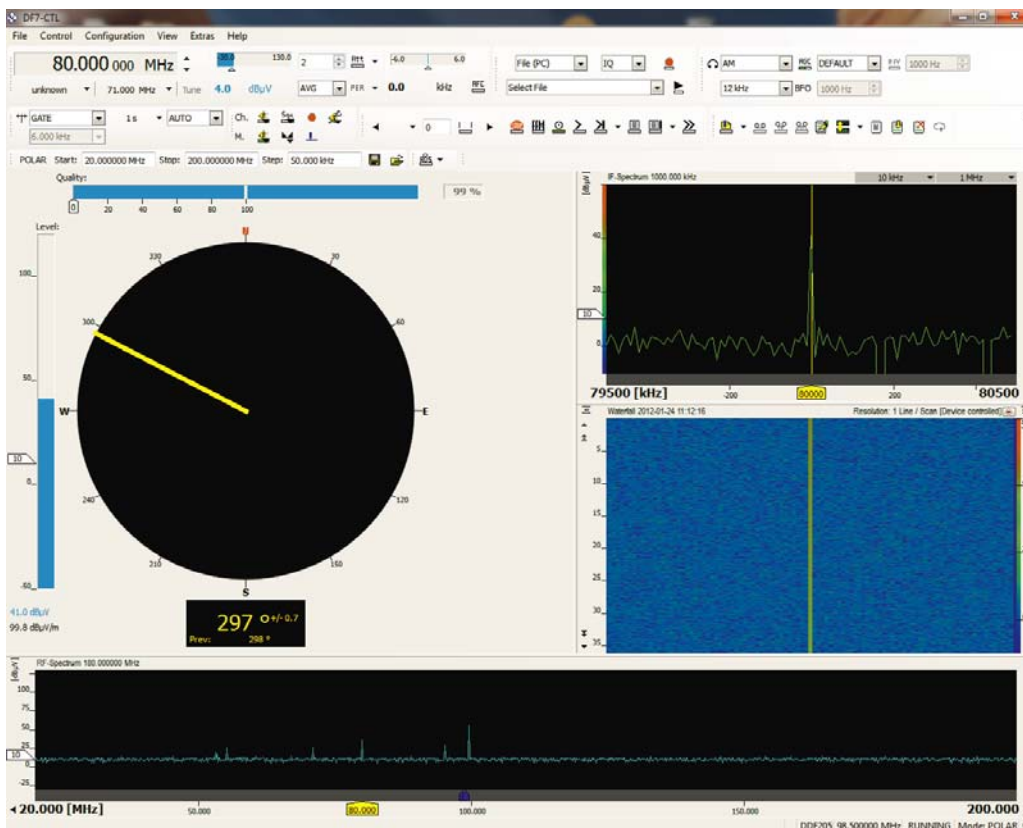
# Управление и системное ПО

## Программное обеспечение R&S®DF7-CTL для управления пеленгатором

- Управление R&S®DDF007 с помощью ноутбука или компьютера
  - Поставляется в комплекте с R&S®DDF007
- Для использования ПО R&S®DF7-CTL требуется опция дистанционного управления R&S®DDF007-RC.

## Компоненты программного обеспечения R&S®RAMON

- Дистанционное управление пеленгаторными станциями R&S®DDF007
- Расширенные функции отображения карты
- Интегрирование карт для специального применения
- Интеллектуальное, автоматическое пеленгование, использующее ПО мобильного локатора (включено в опцию R&S®RA-LOC option)
- Возможность интеграции R&S®DDF007 в радиолокационные сети
- Управление задачами и результатами пеленгования и радиомониторинга.



R&S®DF7-CTL вариант интерфейса управления.

# Передовые портативные пеленгаторные антенны и их принадлежности

## Многоэлементные пеленгаторные антенны в диапазоне выше 173 МГц.

Особенностью компактных пеленгаторных антенн R&S®ADD107 и R&S® ADD207 является исключительно большое количество антенных элементов для частотного диапазона выше 173 МГц. Эти антенны используют 8 элементов в данном частотном диапазоне, в то время как доступные на рынке имеют только четыре антенных элемента. Антенны R&S®ADD107 и R&S®ADD207 по этой причине устанавливают новые стандарты в своем классе с прекрасной точностью пеленгования и чувствительностью.



R&S®ADD17XZ6  
Деревянная тренога (опция)

## Компактная пеленгаторная антенна R&S®ADD107 для VHF/UHF диапазонов

- Частотный диапазон от 20 MHz to 1.3 ГГц
- Для частот выше 173 МГц используется:
  - Высокоточный метод пеленгования – корреляционный интерферометр
  - Многоэлементная пеленгаторная антенна с восемью антенными элементами
- Для частот ниже 173 МГц используется:
  - Эффективный метод пеленгования Watson-Watt
- Встроенный электронный компас
- Встроенный модуль GPS с антенной
- Автомобильный магнитный антенный держатель R&S®ADD17XZ3 для быстрой установки пеленгатора на крышу автомобиля (опционально)
- Деревянная тренога R&S®ADD17XZ6 (опционально)

## Компактная пеленгаторная антенна R&S® ADD207 для UHF/SHF диапазонов

- Частотный диапазон от 690 МГц до 6 ГГц
- Высокоточный метод пеленгации – корреляционный интерферометр
- Две многоэлементных пеленгаторных антенны, установленных одна над другой с восемью элементами каждая.
- Встроенный электронный компас
- Встроенный модуль GPS с антенной
- Автомобильный магнитный антенный держатель R&S®ADD17XZ3 для быстрой установки пеленгатора на крышу автомобиля (опционально)
- Деревянная тренога R&S®ADD17XZ6 (опционально)



Компактная пеленгаторная антенна R&S®ADD107 для диапазонов VHF/UHF



Компактная пеленгаторная антенна R&S®ADD207 для UHF/SHF диапазонов с автомобильным адаптором R&S®ADD17XZ3 и набором кабелей R&S®ADD17XZ5.



### Встроенный модуль GPS и электронный компас

Компактные пеленгаторные антенны R&S®ADD107 и R&S®ADD207 имеют встроенный модуль GPS с антенной, который показывает текущее местоположение пеленгаторной антенны. Пеленгаторные антенны так же имеют электронный компас, который постоянно измеряет направление антенны относительно магнитного севера, чтобы гарантировать, что значение пеленга, отображаемое на карте было безошибочно относительно севера. Электронный компас используется и тогда, когда антенны устанавливаются на треногу для неподвижной работы.

Когда антенны R&S®ADD107 или R&S®ADD207 устанавливаются на крыше автомобиля благодаря магнитному держателю R&S®ADD17XZ3, рекомендуется использовать функции GPS для вычисления ориентации автомобиля относительно географического севера.

### Автомобильный магнитный держатель (опция)

Автомобильный магнитный держатель R&S®ADD17XZ3 позволяет быстро и просто установить пеленгаторную антенну на крышу автомобиля. Благодаря большой поверхности магнита и возможности установить его на слегка изогнутой крыше автомобиля, адаптер можно использовать на скоростях до 130 км/час.

### Легкая деревянная тренога (опция)

Деревянная тренога R&S®ADD17XZ6 позволяет быстро устанавливать пеленгаторную станцию с антенной, поднятой до 2-х метров над землей. Так как тренога изготовлена в основном из дерева – это не ухудшает точность пеленгования.



R&S®HA-Z202 автомобильный адаптер для источника питания



R&S®HA-Z222 чехол для переноски с защитой от дождя и ремнями для крепления



R&S®HA-Z220 сумка для переноски



R&S®PR100-SC набор для транспортировки, состоящий из ударопрочного чемодана на колесиках, наушников, телескопической антенны и мест для различных аксессуаров



R&S®PR100-BP батарейный источник питания состоящий из 6-сегментного литиево-ионного аккумулятора, держателя и источника питания

# Краткие технические характеристики

Краткие технические характеристики		
<b>Режим пеленгации</b>		
Диапазон частот	с R&S@ADD107	20 МГц до 1.3 ГГц
	с R&S@ADD207	690 МГц до 6 ГГц
Метод пеленгации	20 МГц до 173 МГц	Ватсон-Ватт
	173 МГц до 6 ГГц	Корреляционный интерферометр
Отображаемое разрешение	выбирается	0,1° или 1°
Точность пеленгования	300 МГц до 6 ГГц	Тип. 1° RMS
	20 МГц до 6 ГГц	Тип. 3° RMS
<b>Режим приема</b>		
Диапазон частот	со сменными антенными модулями	9 кГц ... 7,5 ГГц
Скорость сканирования	с опцией R&S@DDF007-PS	До 2 ГГц/сек
Диапазон ПЧ	выбирается	До 10 MHz
Полоса демодуляции	выбирается	До 500 kHz
<b>Общие характеристики</b>		
Длительность работы батареи без подзарядки	Для режима пеленгатора	2 часа
	Для режима приемника	4 часа
Размеры	W x H x D	≈ 192 mm × 320 mm × 62 mm
	R&S@ADD107, R&S@ADD207	≈ 330 mm × 270 mm
Вес	Включая аккумуляторную батарею	≈ 3.5 kg
	R&S@ADD107, R&S@ADD207	≈ 6 kg

- 1) В случае отсутствия переотражений. Среднеквадратичная ошибка вычисляется из пеленгов равномерно распределенных измерений азимутов и частоты.

Спецификацию смотрите в PD 5214.3700.22 и на сайте [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Информация для заказа

Наименование	Тип, описание	Номер для заказа
<b>Базовый блок, включая кабель питания и руководство пользователя</b>		
Портативный пеленгатор	R&S@DDF007	4090.5019.02
	Спектр ПЧ (макс. 10 МГц), спектрограмма (водопадная диаграмма), литий-ионный аккумулятор, 6 ячеек, сетевой адаптер, SD-карточка для хранения пользовательских настроек, наплечный ремень для переноски, ПО R&S@DF7-CTL (требуется опция дистанционного контроля R&S@DDF007-RC)	
<b>Опции ПО (встраиваемое программное обеспечение)</b>		
Программный интерфейс для GPS / отображение карты	R&S@DDF007-GPS	4090.5083.02
	Для обработки данных от внешнего модуля GPS, (GPS модуль в объем поставки не входит)	
Запись результатов измерений в прибор	R&S@DDF007-IR	4090.5031.02
	Запись результатов измерений в приборе (встроенная память на 64 MB) или же на SD-карточку, звуковые данные в формате WAV (проигрываемые, например, с помощью Windows Media Player), запись I/Q-данных, запись спектров и водопадных диаграмм, ПО R&S@DF7-CTL для воспроизведения записанных данных на ПК	
Панорамное сканирование	R&S@DDF007-PS	4090.5025.02
	ВЧ-сканирование, быстрое БПФ-сканирование в произвольно задаваемом диапазоне частот, настраиваемое разрешение по частоте	
Дистанционное управление	R&S@DDF007-RC	4090.5048.02
	Дистанционное управление приемником через интерфейс ЛВС (протокол SCPI); передача данных результатов измерений через интерфейс ЛВС; демодулированные I/Q-данные (полоса до 500 кГц) через интерфейс ЛВС; ПО дистанционного управления R&S@DF7-CTL (для дистанционного управления, записи и воспроизведения данных через ПК)	
Внешний запуск измерений	R&S@DDF007-ETM	4090.5054.02
	Внешний сенсор запускает процесс измерений в пеленгаторе R&S@DDF007; этот сенсор подключается через интерфейс AUX. Сенсор в объем поставки не входит	

Наименование	Тип, описание	Номер для заказа
Преобразователь СВЧ для антенн с понижающим преобразователем	R&S®DDF007-SHF	4090.5077.02
	Блок преобразователя частоты антенны R&S®HF907DC подключается через кабель управления; приемник выполняет пересчет частот преобразованных сигналов для правильного их отображения; фактически принятые сигналы отображаются в диапазоне вплоть до 18 ГГц, необходимость в последующем пересчете преобразованных сигналов пользователя отпадает. Антенна и преобразователь частоты в объем поставки не входят	
<b>Пеленгаторные антенны и принадлежности</b>		
ОВЧ/УВЧ пеленгаторная антенна	R&S®ADD107	4090.7005.02
УВЧ/СВЧ пеленгаторная антенна	R&S®ADD207	4096.0002.02
Адаптер для машин с магнитной основой	R&S®ADD17XZ3	4090.8801.02
Деревянный штатив	R&S®ADD17XZ6	4090.8860.02
Кабель с конвертером	R&S®ADD17XZ5	4090.8660.02
Аккумулятор с принадлежностями	R&S®PR100-BP	4071.9206.02
	Литий-ионный аккумулятор на 6 ячеек, зарядный держатель, сетевой адаптер	
Чемодан с принадлежностями	R&S®PR100-SC	4071.9258.02
	Пластмассовый чемодан (в чемодане имеется место для принадлежностей), наушники, телескопическая штыревая антенна	
Автомобильный адаптер	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Кобура	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
	Нагрудный ремень, сумка и чехол для защиты от дождя	
Сумка для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
	Мягкая сумка	
Приемник GPS	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
	Внешний приемник GPS для R&S®PR100	
Активная направленная антенна	R&S®HE300	4067.5900.02
	3 антенные насадки от 20 МГц до 7,5 ГГц, рукоятка с отключаемым предусилителем, пластмассовый чемодан с местом для размещения приемника R&S®PR100 (Версия с механическим компасом)	
Активная направленная антенна	R&S®HE300	4067.5900.03
	3 антенные насадки от 20 МГц до 7,5 ГГц, рукоятка с отключаемым предусилителем, пластмассовый чемодан с местом для размещения приемника R&S®PR100 (Версия с электронным компасом и встроенным модулем GPS)	
Модуль КВ-диапазона (опция для антенны R&S®HE300)	R&S®HE300-HF	4067.6806.02
	Рамочная антенна для активной направленной антенны, диапазон частот 9 кГц - 20 МГц	
<b>СВЧ Антенна и принадлежности</b>		
Направленная СВЧ антенна с преобразователем частот	R&S®HF907DC	4070.8006.02
Набор кабелей	R&S®HF907DC-K1	4070.8958.02
Адаптер	R&S®HF907DC-Z1	4079.3113.02
Чемодан	R&S®HF907DC-Z2	4079.3207.02

Опции по обслуживанию		
Расширенная гарантия, один год	R&S®WE1DDF007	Просим обращаться к местному партнеру Rohde & Schwarz по сбыту
Расширенная гарантия, два года	R&S®WE2DDF007	
Расширенная гарантия, три года	R&S®WE3DDF007	
Расширенная гарантия, четыре года	R&S®WE4DDF007	
Расширенная гарантия с учетом калибровки, один год	R&S®CW1DDF007	
Расширенная гарантия с учетом калибровки, два года	R&S®CW2DDF007	
Расширенная гарантия с учетом калибровки, три года	R&S®CW3DDF007	
Расширенная гарантия с учетом калибровки, четыре года	R&S®CW4DDF007	

## Сервис, которым Вы можете располагать

- ▮ по всему миру
- ▮ на месте и лично
- ▮ индивидуально и гибко
- ▮ с бескомпромиссным качеством
- ▮ на длительную перспективу

### О Rohde & Schwarz

Rohde&Schwarz представляет собой независимую группу компаний, специализирующихся в сфере электроники. Она является ведущим поставщиком технических решений в сфере измерительной техники, вещания, радиоконтроля и пеленгования, а также в сфере защищенной связи. Созданная более чем 75 лет назад фирма Rohde&Schwarz представлена по всему миру и имеет собственную сервисную сеть в более чем в 70 странах. Штаб-квартира компании расположена в г. Мюнхен, Германия.

### Защита окружающей среды

- Энергосберегающие изделия
- Постоянная модернизация экологической устойчивости
- Сертифицированная система менеджмента природоохранения в соответствии с ISO 14001

Certified Quality System  
**ISO 9001**

### Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

### Контакты в регионах

- Европа, Африка, Ближний Восток  
+49 89 4129 123 45  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)
- Северная Америка  
+1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)  
[customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)
- Латинская Америка  
+1-410-910-7988  
[customersupport.la@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.la@rohde-schwarz.com)
- Азия / Тихоокеанский регион  
+65 65 13 04 88  
[customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)
- Китай  
+86 800 810 8228 / +86 400 650 5896  
[customersupport.china@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.china@rohde-schwarz.com)

R&S® представляет собой зарегистрированную торговую марку компании Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG  
Коммерческие имена являются торговыми марками владельцев Напечатано в Германии - Перевод на базе  
PD 5214.3700.12 | Версия 02.00 | Март 2012 | R&S@DDF007  
Данные без допусков не влекут за собой обязательств Возможны изменения  
© 2011-2012 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, 81671 München, Germany