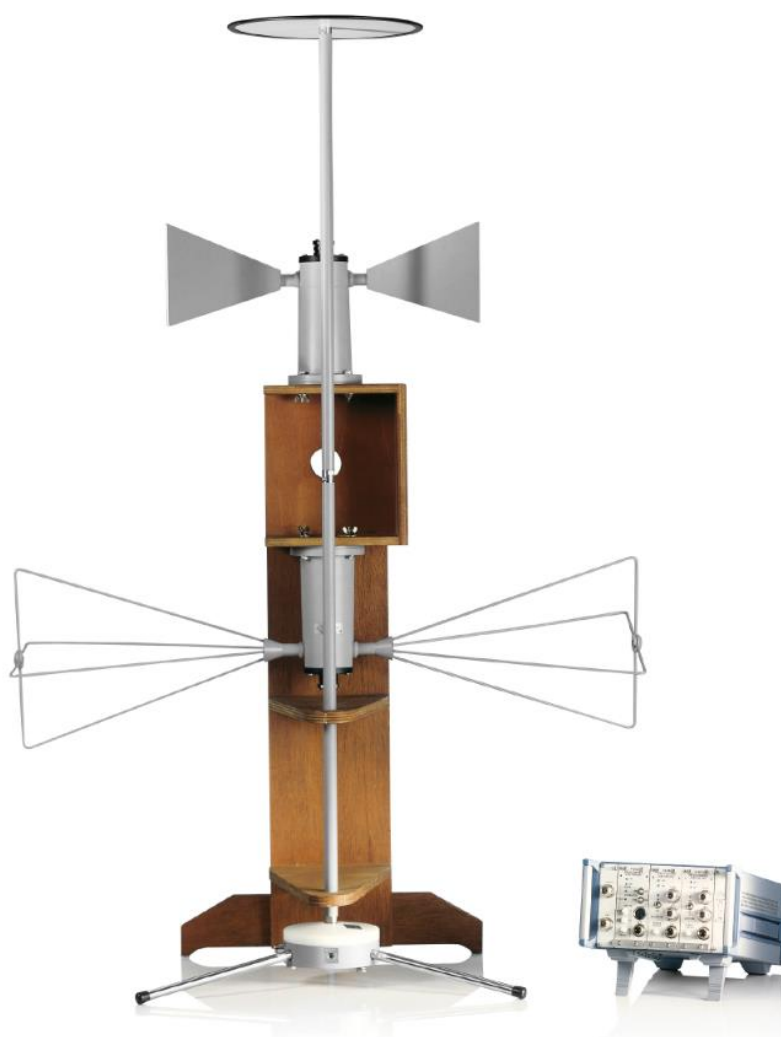


Руководство по эксплуатации

Департамент радиомониторинга
и специальных технических средств



Системы антенные активные **Rohde&Schwarz AM524**



ROHDE & SCHWARZ

Содержание

1.	Характеристики	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические данные.....	3
1.3	Комплект поставки	4
1.4	Устройство и работа составных частей изделия	5
1.4.1	Активная штыревая антенна HE525	7
1.4.2	Активная дипольная антенна HE526	8
1.4.3	Активная дипольная антенна HE527	9
1.4.4	Блоки GX525, GX526, GX527	10
1.4.5	Блок интеграции KK524.....	11
1.5	Маркировка	12
1.6	Упаковка	12
2.	Подготовка к работе	12
2.1	Меры безопасности	12
2.2	Порядок установки и подготовка к работе	12
3.	Методика проведения измерений	13
3.1	Подготовка к проведению измерений	13
3.2	Проведение измерений	13
4.	Техническое обслуживание.....	14
5.	Хранение и транспортировка	15
6.	Утилизация	15
7.	Контактная информация	16

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на Системы антенные активные Rohde&Schwarz AM524 (далее – системы) и содержит описание их устройства, принцип действия, технические характеристики, сведения, необходимые для правильной эксплуатации (хранения, транспортирования, технического обслуживания), а также сведения об изготовителе и поверке.

1. Характеристики

1.1 Назначение

Системы совместно с измерительными приемными устройствами предназначены для измерений напряженности электромагнитного поля, параметров антенных устройств, параметров электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств в диапазоне частот от 100 Гц до 1000 МГц в условиях экранированных помещений и открытых площадок.

1.2 Технические данные

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот: - антенна HE525 - антенна HE526 - антенна HE527	от 0,009 до 30 МГц от 30 до 200 МГц от 200 до 1000 МГц
Диапазон коэффициента калибровки, дБ(1/м): - антенна HE525 (без фильтра и без аттенюатора) - антенна HE525 (с фильтром и без аттенюатора) - антенна HE525 (без фильтра и с аттенюатором) - антенна HE525 (с фильтром и с аттенюатором) - антенна HE526 (без аттенюатора) - антенна HE526 (с аттенюатором) - антенна HE527 (без усилителя) - антенна HE527 (с усилителем)	от 0 до 3 от минус 1 до 7 от 20 до 23 от 20 до 29 от минус 14 до 3 от 11 до 21 от минус 6 до 18 от минус 17 до 7
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки:	±2,0 дБ.
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более: - базовый блок - антенна HE525 - антенна HE526 - антенна HE527	235×400×150 300×300×1500 1000×300×300 500×250×250
Масса, кг, не более: - базовый блок - антенна HE525 - антенна HE526 - антенна HE527	4,0 5,0 1,7 1,6
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %	от минус 10 до 55 до 80

1.3 Комплект поставки

№ п/п	Наименование
1.	Система антенная активная Rohde&Schwarz AM524 (штыревая антенна HE525, дипольные антенны HE526, HE527, базовый блок KK524 с подключаемыми блоками управления и питания антенн GX525, GX526, GX527)
2.	Руководство по эксплуатации (CD ROM)
3.	Методика поверки
4.	Кейс для укладки ZR524 (опционально)
5.	Тренога AM524Z1 (опционально)

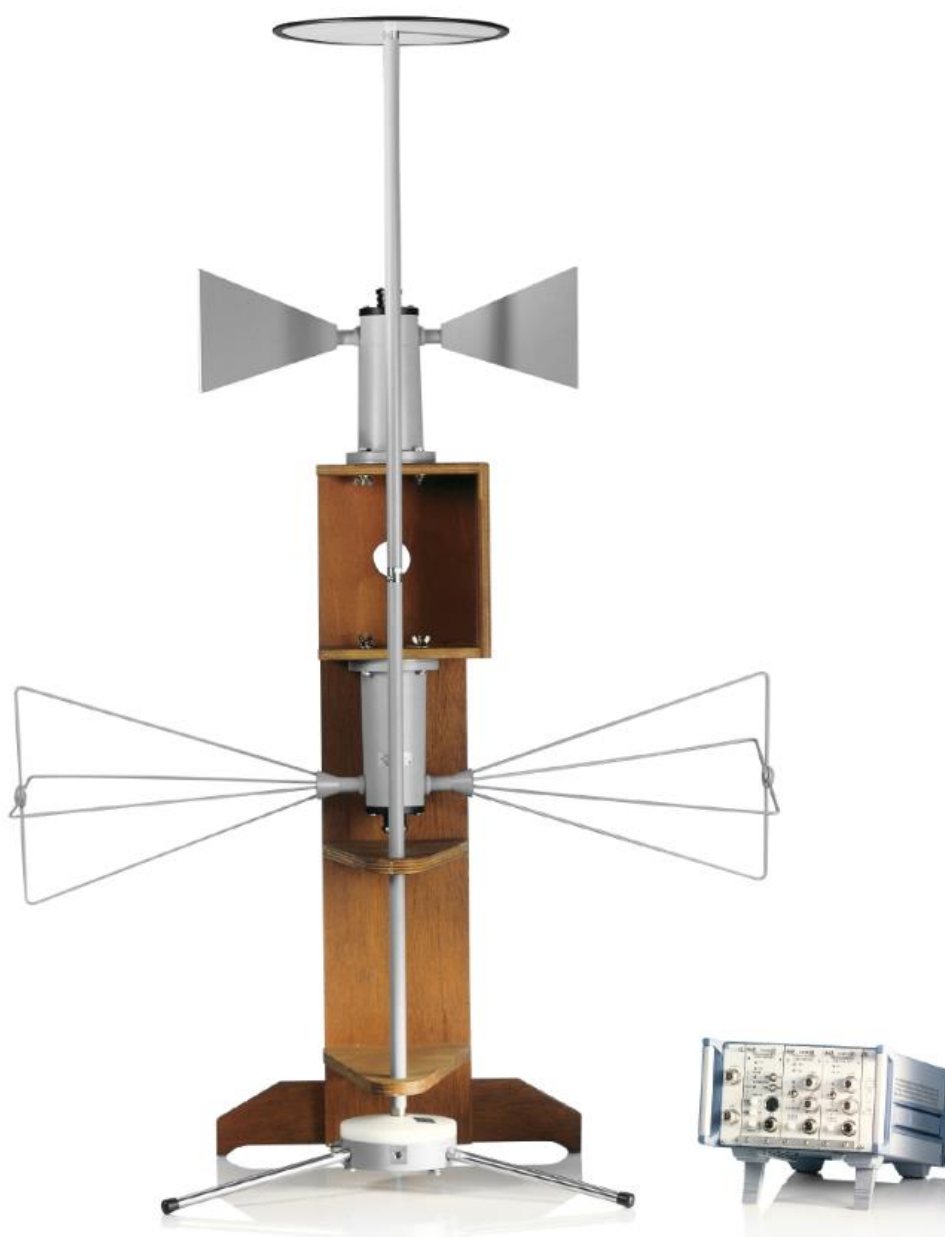


Рисунок 1 – Система на треноге

1.4 Устройство и работа составных частей изделия

Система разработана для измерения слабых уровней сигналов в условиях экранированных помещений. Полный диапазон рабочих частот от 100 Гц до 1 ГГц разбит на три поддиапазона:

100 Гц – 30 МГц	активная штыревая антенна HE525
30 МГц – 200 МГц	активная дипольная антенна HE526
200 МГц – 1000 МГц	активная дипольная антенна HE527

При проектировании активных измерительных антенн главным фактором, определяющим расчеты, являются внешние шумы. Однако, в условиях применения внутри экранированных помещений основными параметрами антенных систем являются:

- максимально допустимый размер антенны
- динамический диапазон системы, обеспечивающий линейность измерений (без искажений).

Активная часть подобных систем разрабатывается с учетом:

- схемотехники
- применяемой элементной базы
- режимов эксплуатации
- опыта разработок подобного рода

Таким образом совместно с пассивной частью антенны достигается максимальная чувствительность системы в определенном диапазоне рабочих частот:

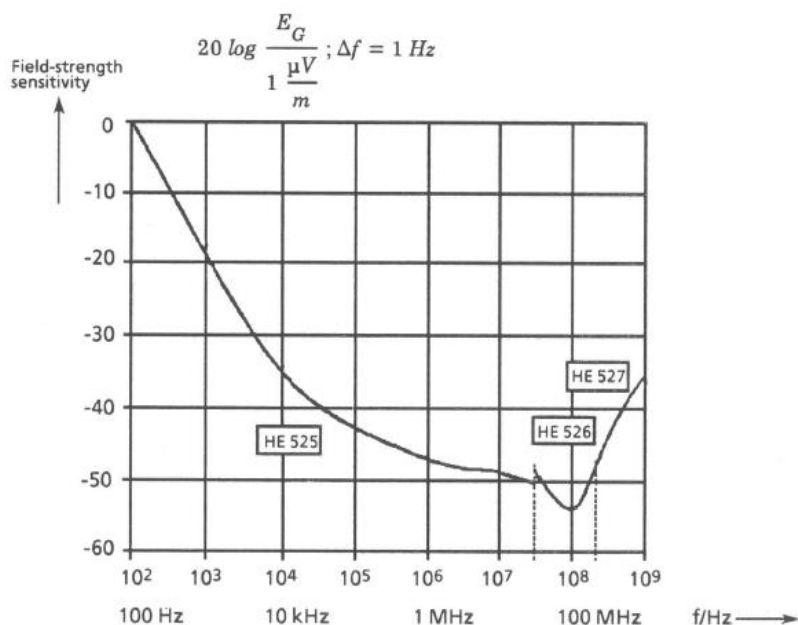


Рисунок 2 – Чувствительность малошумящей системы AM524

Несмотря на ориентированность системы на измерение слабых сигналов, высокий динамический диапазон и стойкость к перегрузкам так же

были учтены при разработке. Для увеличения динамического диапазона и лучшей адаптации к измеряемым уровням сигналов антенны HE525 и HE526 из состава системы оборудованы отключаемыми аттенюаторами 20 дБ, расположенными на входе активной секции антенны. Активная штыревая антенна HE525 так же имеет встроенный фильтр высоких частот для исключения мощных сигналов частотой 50 Гц и соответствующих гармоник. Для работы на более высоких частотах, где ожидаются сигналы более низких уровней в следствие узких полос пропускания и меньшей эффективной площади антенны, тракт антенны HE527 оснащен отключаемым усилителем 10 дБ.

Фильтры, аттенюаторы и усилитель управляются с помощью соответствующих блоков GX525, GX526, GX527, которые так же служат для питания антенн. Блоки установлены в единый корпус/кабинет KK524 на шину AM524-К, обеспечивающую взаимодействие. KK524 подсоединяется к источнику питания 220 В.

Так же возможно удаленное управление блоком KK524 посредством оптоволоконного кабеля GS525K1 (10 м) и преобразователя GS525.

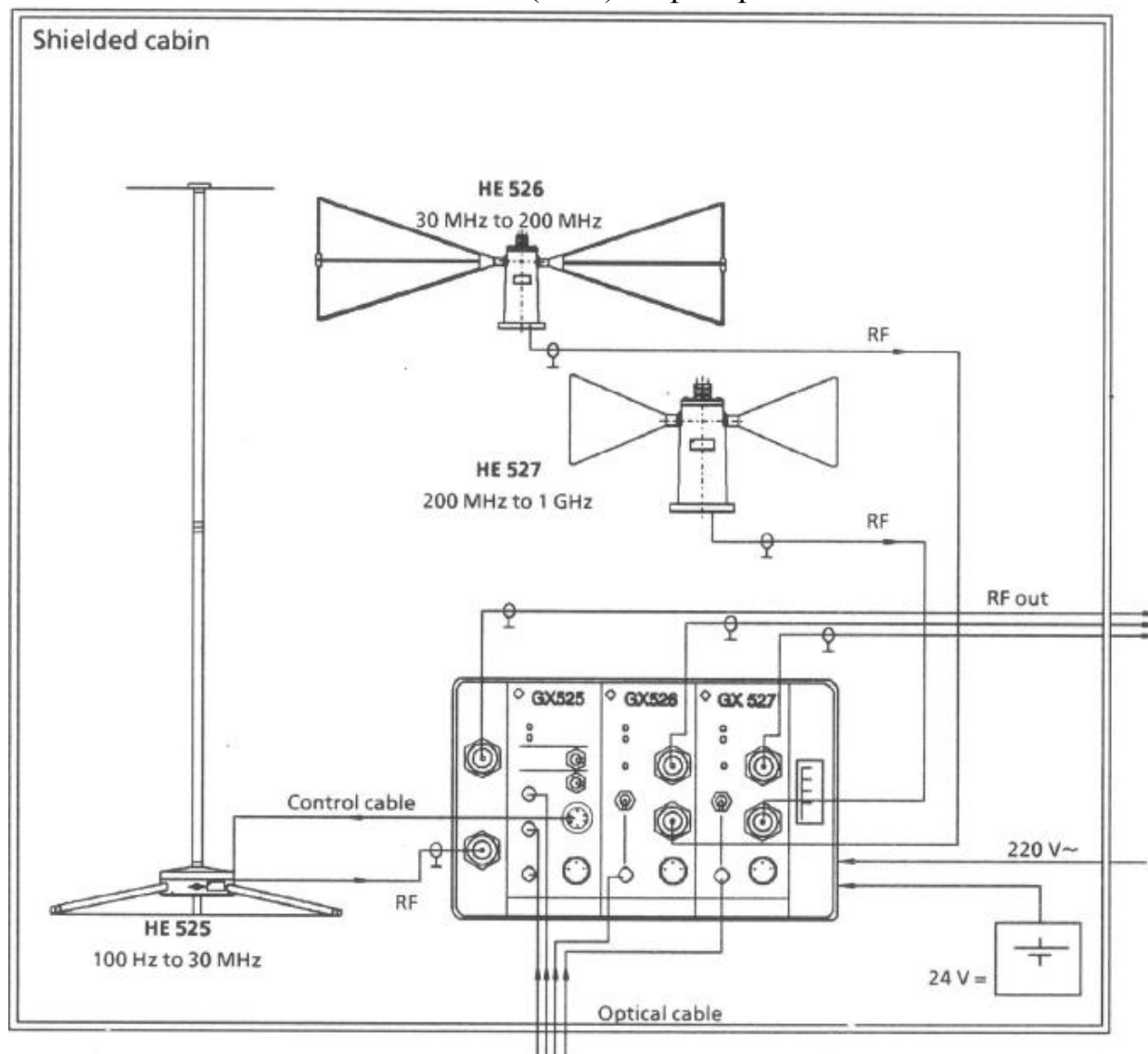
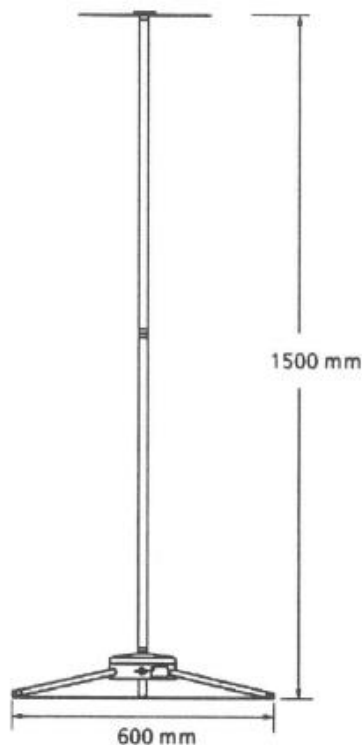


Рисунок 3 – Конфигурация системы AM524

1.4.1 Активная штыревая антенна HE525

Антенна HE525 – короткий несимметричный вибратор. Конструкция противовеса на верхнем окончании обеспечивает увеличение электрической длины антенны, таким образом эффективная длина составляет $1,1 \text{ м} \pm 0,1 \text{ м}$ во всем диапазоне рабочих частот от 100 Гц до 30 МГц. Выход антенны подключен к усилителю с высоким сопротивлением.



Характеристики	
Диапазон рабочих частот	от 100 Гц до 30 МГц
Вход	N-тип, 50 Ом
Точка компрессии 1 дБ	$E > 0,5 \text{ В/м}$ (без аттенюатора) $E > 5 \text{ В/м}$ (с аттенюатором)
Коэффициент преобразования (transducer factor)	см. табл.
Чувствительность, дБ $\mu\text{В/м}$ (1 Гц)	
100 Гц	0
1 кГц	минус 18
10 кГц	минус 35
100 кГц	минус 43
1 МГц	минус 48
10 МГц	минус 49
30 МГц	минус 51
Питание	$18 \pm 1 \text{ В}$
Потребляемый ток	100 мА (без фильтра и без аттенюатора) 130 мА (с аттенюатором) 160 мА (с фильтром и с аттенюатором)
Диапазон рабочих температур	от минус 10 до 55 °C
Диапазон температур хранения	от минус 25 до 70 °C
Габариты (длина $\times$ диаметр противовеса):	$1,5 \times 0,3 \text{ м}$
Вес	5 кг

Таблица: Коэффициент преобразования (transducer factor):

Frequency	k_0	k_F	k_A	k_{AF}
100 Hz	0	50	20	70
500 Hz	0	35	19	57
1 kHz	0	28	19	50
2 kHz	0	21	19	43
10 kHz	0	2	19	24
100 kHz	0	-1	19	19
1 MHz	0	-1	19	19
10 MHz	0	-1	19	19
20 MHz	-1	-1	20	21
25 MHz	-2	-2	21	19
30 MHz	-2	-2	18	16

где k_0 – коэффициент преобразования без фильтра и аттенюатора (дБ)

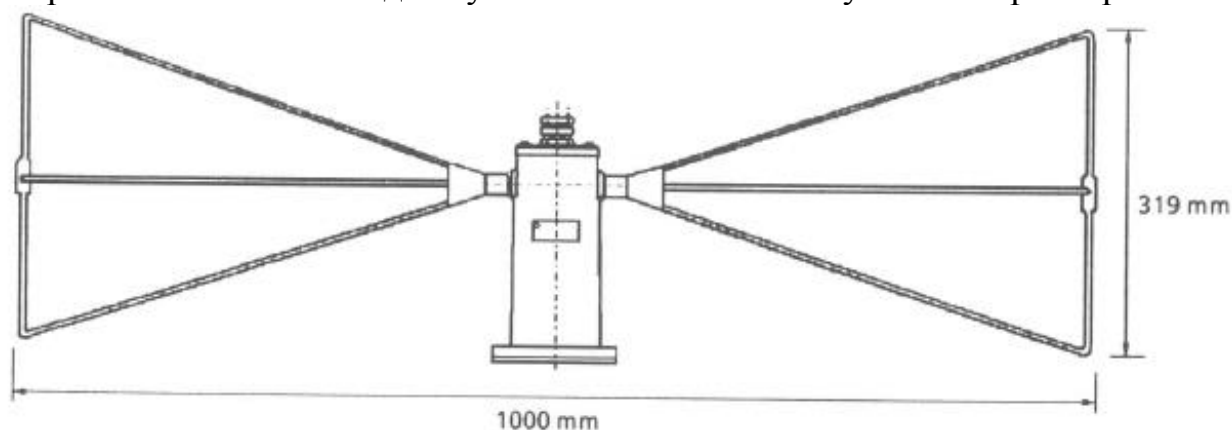
k_F – коэффициент преобразования с фильтром

k_A – коэффициент преобразования с аттенюатором

k_{AF} – коэффициент преобразования с фильтром и аттенюатором

1.4.2 Активная дипольная антенна HE526

Пассивная часть антенны HE526 представляет собой короткий симметричный вибратор. Благодаря особой конструкции антенных элементов начиная с частот 80 МГц становится возможным подбирать входное сопротивление антенны для лучшего согласования шумовых параметров.

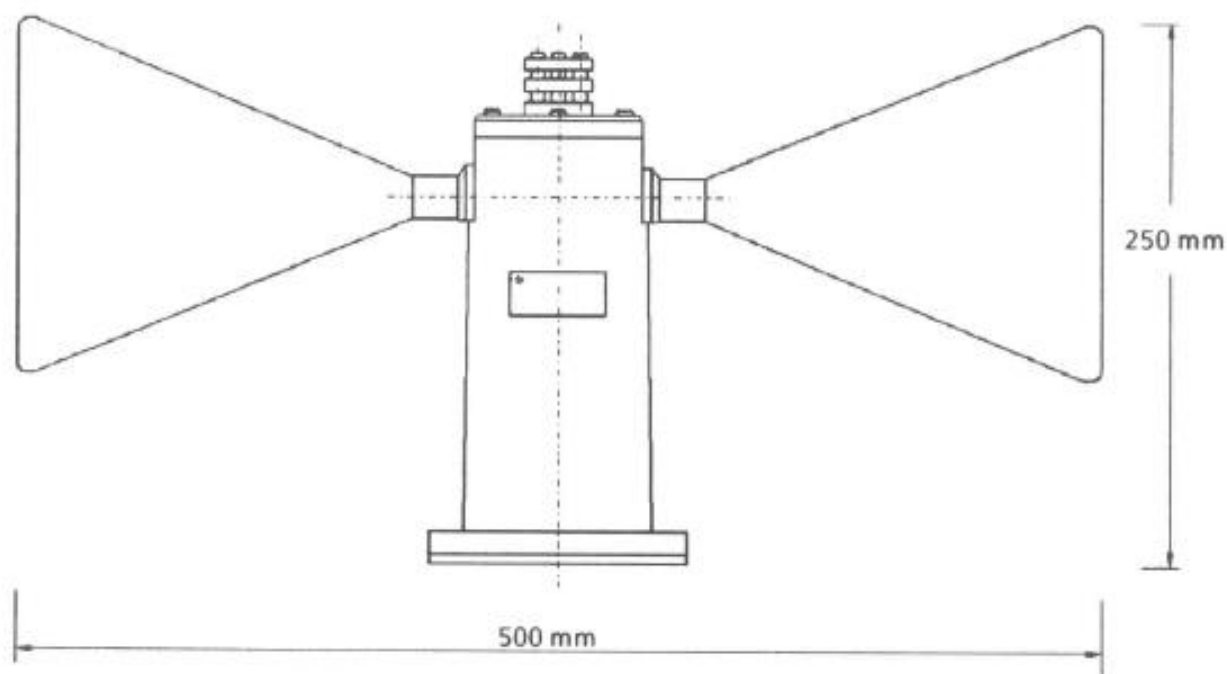


Характеристики	
Диапазон рабочих частот	от 30 Гц до 200 МГц
Вход	N-тип, 50 Ом
Точка компрессии 1 дБ до 80 МГц	$E > 0,2$ В/м (без аттенюатора) $E > 2$ В/м (с аттенюатором)
свыше 80 МГц	$E > 0,1$ В/м (без аттенюатора) $E > 2$ В/м (с аттенюатором)

Коэффициент преобразования (transducer factor), к без аттенюатора / с аттенюатором		
20 МГц	минус 4	13
30 МГц	минус 5	12
50 МГц	минус 6	13
100 МГц	минус 10	14
150 МГц	минус 10	15
200 МГц	минус 10	12
Чувствительность, дБ $\mu\text{В/м}$ (1 Гц)		
30 МГц	минус 49	
100 МГц	минус 54	
200 МГц	минус 48	
Питание	18 В (без аттенюатора) 16 В (с аттенюатором)	
Потребляемый ток	0,09 А (без аттенюатора) 0,14 А (с аттенюатором)	
Диапазон рабочих температур	от минус 10 до 55 °С	
Диапазон температур хранения	от минус 25 до 70 °С	
Габариты (длина $\times$ диаметр):	1 $\times$ 0,3 м	
Вес	1,7 кг	

1.4.3 Активная дипольная антенна HE527

Конструкция вибраторов дипольной антенны HE527 имеет V-образную форму, обеспечивающую увеличение характеристик направленности антенны с увеличением рабочей частоты, что в свою очередь важно для получения наилучшей чувствительности в верхнем диапазоне рабочих частот. Антенна оборудована отключаемым усилителем 10 дБ.

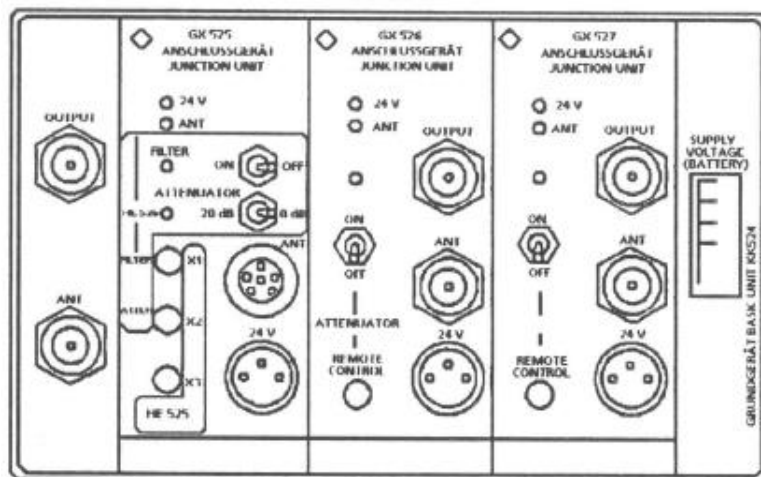


Характеристики	
Диапазон рабочих частот	от 200 Гц до 1000 МГц
Вход	N-тип, 50 Ом
Точка компрессии 1 дБ до 300 МГц	$E > 0,2 \text{ В/м}$ (без усилителя)

свыше 300 МГц		$E > 0,05 \text{ В/м}$ (с усилителем) $E > 0,2 \text{ В/м}$ (без усилителя) $E > 0,2 \text{ В/м}$ (с усилителем)
Коэффициент преобразования (transducer factor), к без усилителя / с усилителем		
200 МГц	минус 5	минус 14
300 МГц	4	минус 8
500 МГц	10	минус 1
750 МГц	12	2
1000 МГц	19	9
Чувствительность, дБ $\mu\text{В/м}$ (1 Гц)		
200 МГц	минус 48	
300 МГц	минус 45	
400 МГц	минус 42,5	
500 МГц	минус 42	
1000 МГц	минус 37	
Питание	18 В (без усилителя) 16 (с усилителем)	
Потребляемый ток	0,06 А (без усилителя) 0,13 А (с усилителем)	
Диапазон рабочих температур	от минус 10 до 55 °С	
Диапазон температур хранения	от минус 25 до 70 °С	
Габариты (длина × диаметр):	0,5 × 0,25 м	
Вес	1,6 кг	

1.4.4 Блоки GX525, GX526, GX527

Обеспечивают питание и управление соответствующих антенн системы.

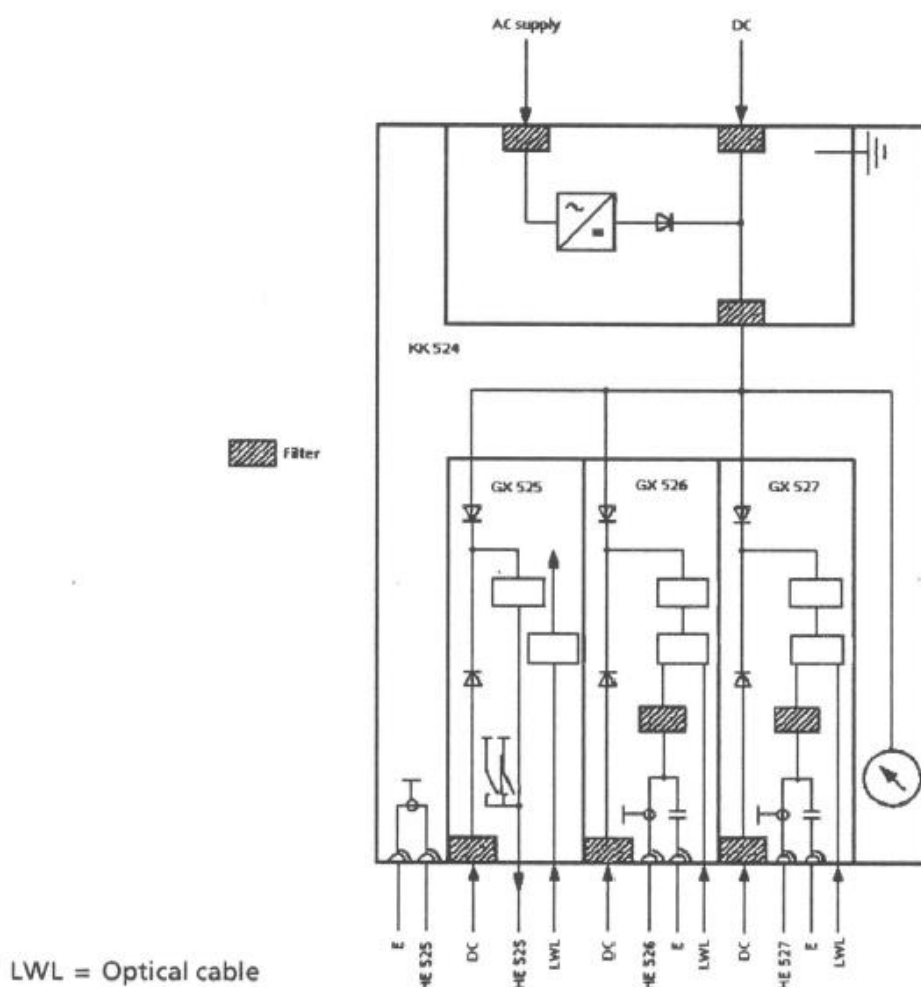


Характеристики	
Питание	22 – 28 В DC
Потребляемый ток (без антенны)	0,06 А (24 В)
Вносимые потери	< 1 дБ
Вход РЧ	N-тип
Вход по оптике	
кабель	100/140, 50/125, 62.5/125, 85/125, 200 мм (PCS)
длины волн, α_p	820 нм
допустимый уровень сигнала на выключение, OFF	минус 40 дБм
допустимый уровень сигнала на	от минус 24 до минус 12 дБм

включение, ON	
Тип соединения	SMA (гнездо)
Диапазон рабочих температур	0 до 50 °C
Диапазон температур хранения	от минус 25 до 70 °C
Габариты (ширина × высота × глубина):	50 × 127 × 185 мм

1.4.5 Блок интеграции КК524

Базовый блок КК524 служит для размещения блоков питания антенн системы, имеет вход 220 В для подсоединения к сети питания и вход 24 В для питания от внешней батареи питания. Индикатор постоянного напряжения служит для контроля питания блоков антенн. Для корректного заземления РЧ кабеля антенны HE525 блок интеграции имеет дополнительный разъем N-типа (см. схему ниже).



Характеристики	
Питание	
DC (внешняя батарея питания)	22 – 28 В; 0,7 А
AC	100/120/220/240 В, 50 Гц; 58 ВА
Выходное напряжение	22 В (при AC), DC _{вх} -1 В (при DC)
Диапазон рабочих температур	0 до 50 °C
Диапазон температур хранения	от минус 25 до 70 °C
Габариты (ширина × высота × глубина):	235 × 150 × 400 мм

1.5 Маркировка

На системе указаны:

- торговое наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской серийный номер.

1.6 Упаковка

При повторном упаковывании эксплуатационную документацию (ЭД) упаковать в полиэтиленовый пакет с последующей герметизацией.

Перед транспортированием, а также перед закладкой Системы на хранение, ЭД дополнительно упаковать во второй полиэтиленовый пакет с последующей заваркой шва.

2. Подготовка к работе

2.1 Меры безопасности

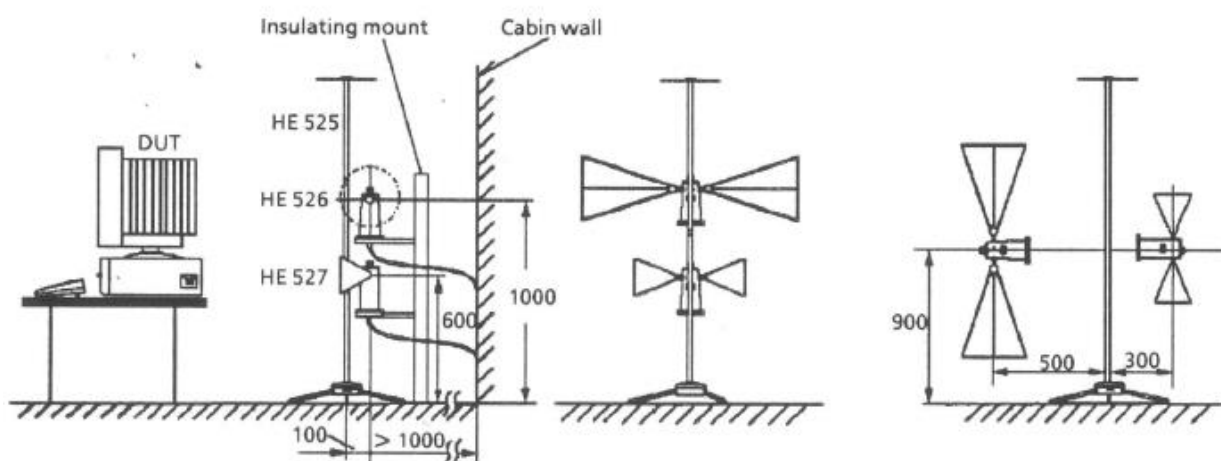
При работе с антенной следует соблюдать правила электробезопасности и правила безопасности при работе с радиоизлучением.

2.2 Порядок установки и подготовка к работе

При выполнении процесса автоматических измерений во всем диапазоне рабочих частот (без участия оператора) антенны следует расположить образом, обозначенным на рисунке ниже:

Horizontal polarization 30 to 1000 MHz

Vertical polarization



3. Методика проведения измерений

3.1 Подготовка к проведению измерений

Для достижения минимальной погрешности измерений антенну необходимо расположить в месте беспрепятственного распространения электромагнитного поля (в рабочей зоне антенного зала). Расстояние от приемной Системы из состава комплекса до отражающих предметов должно быть не менее 3 м. При расположении Системы вблизи отражающих поверхностей технические характеристики могут отличаться от указанных в данном руководстве.

При расположении Системы в непосредственной близости от передающих антенн, измеряемый сигнал будет искажен наличием интермодуляционных составляющих в контуре конвертора частотного диапазона и в анализаторе спектра (измерительном приемнике).

Подключите антенну к генератору или приемнику с помощью ВЧ-кабеля. Антенна готова к эксплуатации. Особенности установки и крепления Системы на треноге HZ-1 позволяют изменять высоту и поляризацию антенны.

Подготовить измерительное оборудование (анализатор спектра (измерительный приемник)), необходимое для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

3.2 Проведение измерений

Измерение напряженности электромагнитного поля

Измеренное значение напряженности электромагнитного поля в месте расположения Системы определяется следующим образом:

$$E (\text{дБ}\mu\text{В/м}) = V(\text{дБ}\mu\text{В}) + KK(\text{дБ}(1/\text{м})) + L(\text{дБ})$$

где $E (\text{дБ}\mu\text{В/м})$ – напряженность поля;

$V(\text{дБ}\mu\text{В})$ – напряжение на выходе антенны, измеряемое измерительным приемником (анализатором спектра);

$KK(\text{дБ}(1/\text{м}))$ – коэффициент калибровки антенны;

$L(\text{дБ})$ – ослабление РЧ тракта (если применимо).

Проведение измерений в экранированной камере

Коэффициент отражения от стен камеры, расположение источника излучений и расположение антенны имеют большое влияние на результаты измерений. Обычно, условия дальней зоны в безэховой экранированной камере достигаются на частотах выше 100 МГц. Недостаток безэховости приводит к тому, что при измерениях в камере преобладают стоячие волны, что приводит к дополнительному вкладу в измеряемое значение напряженности ЭМП. Для исключения этого влияния антенну должна быть калибрована дополнительно, принимая во внимание тип и положение источников излучений.

Для получения значений напряженности поля, соответствующему условиям открытой площадки, при калибровке антенны необходимо использовать опорный источник сигнала (например дипольную антенну), размещаемый в место исследуемого устройства (DUT). Калибровка включает:

а) E_{0F} – измерение напряженности поля, создаваемого опорным источником для калибровки антенны в тестовом положении;

б) E_{0K} – измерение напряженности поля, создаваемого опорным источником, размещенным в камере вместо испытываемого устройства.

Таким образом эквивалентное значение напряженности поля для открытой площадки определяется следующим образом (соответствующее напряженности поля при измерениях излучения от испытываемого устройства, используемого в качестве опорного источника при калибровке антенны в условиях открытой площадки):

$$E_F (\partial B \mu B/m) = KK(\partial B(1/m)) + V_{EK}(\partial B \mu B) + E_{0F} (\partial B \mu B/m) + E_{0K} (\partial B \mu B/m)$$

где V_{EK} – измеренное значение напряжения то испытываемого устройства в экранированной камере.

Используемый тестовый источник опорного сигнала должен иметь питание от батареи, чтобы избежать эффектов, связанных с утечками.

Погрешность измерений напряженности электромагнитного поля определяется следующим выражением:

$$\Delta(\partial B) = \sqrt{\Delta^2_{II} + \Delta^2_A + \Delta^2_T},$$

где Δ_{II} – погрешность измерения уровня анализатора спектра, ∂B ;

Δ_A – погрешность коэффициента усиления антенны, ∂B ;

Δ_T – погрешность калибровки измерительного тракта, ∂B .

4. Техническое обслуживание

Система не подлежит техническому обслуживанию и рассчитана на продолжительную бесперебойную работу в течение длительного интервала времени.

Для обеспечения достоверности результатов измерений антенна должна проходить периодическую калибровку (поверку) в аккредитованной на право проведения поверки лаборатории.

Перед каждым использованием Системы проводится внешний осмотр.

При проведении осмотра следует проверить:

комплектность,

отсутствие видимых механических повреждений антенны, влияющих на нормальную работу,

чистоту разъемов и клемм,

состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок,

отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов.

Винтовые соединения контролируются по мере необходимости. Дополнительные защитные меры, такие как усиление соединяемых элементов, дополнительные кожухи или защитные покрытия, устанавливаемые в процессе восстановления или ремонта, могут повлиять на работу комплекса. В этом случае производитель не может гарантировать достоверность приведенных технических характеристик.

При обнаружении повреждений элементов антенны, ее необходимо отправить в сервисный центр производителя для проведения ремонта. В случае обнаружения коррозии, например от попадания влаги, необходимо просушить антенну в течении суток в сухом помещении при комнатной температуре. Использование горячего воздуха вентилятора для ускорения процесса не рекомендуется.

При обнаружении постепенного снижения излучаемой антенной мощности при ее использовании в неизменных условиях необходимо провести проверку КСВН. В случае больших отклонений, в частности, при обнаружении пиковых значений КСВН, превышающих 2, антенна должна быть возвращена в сервисный центр R&S.

5. Хранение и транспортировка

Для транспортировки необходимо защитить входной разъем Системы от попадания грязи и поместить в пылезащитный чехол. Для большей сохранности при транспортировке используйте только оригинальную упаковку.

Температура хранения составляет от минус 40 до 70 °C при относительной влажности 95%.

6. Утилизация

Антенна не содержит опасных для жизни, здоровья людей или окружающей среды веществ. Утилизация производится в порядке, принятом у потребителя.





ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München · Germany · P.O.B. 8014 69 · 81614 München · Germany · Telephone +49 89 41 29-0
www.rohde-schwarz.com · Customer Support: Telephone +49 1805 124242, Fax +49 89 41 29-137 77, E-mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com

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»
115093 Москва
ул. Павловская, д. 7, стр. 1
тел./факс +7 495 981 3563
www.rohde-schwarz.ru