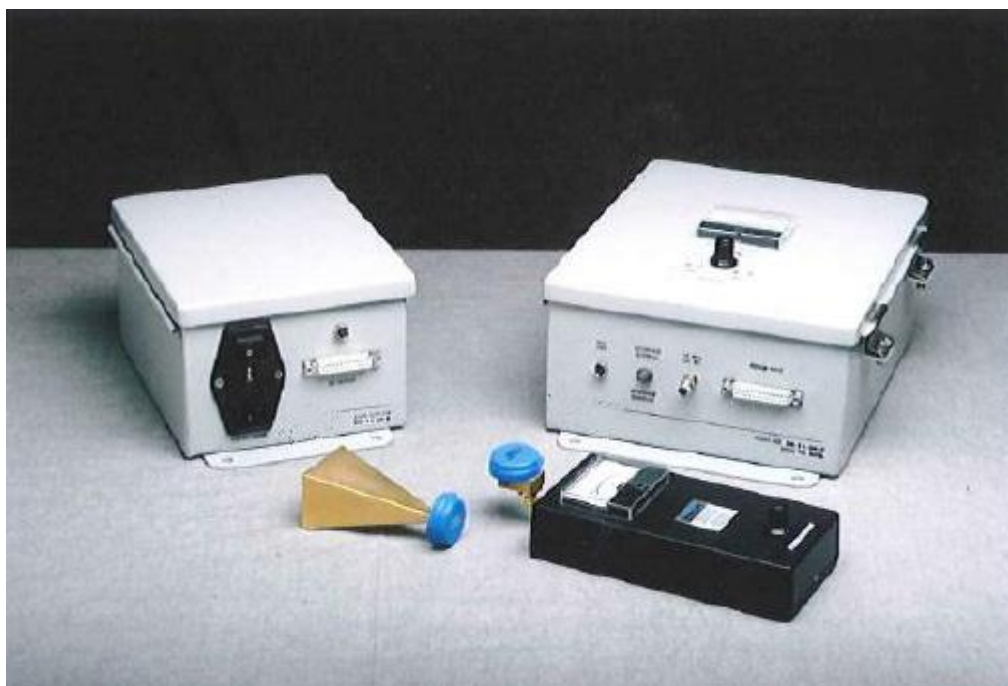




# Руководство по эксплуатации

Департамент радиомониторинга  
и специальных технических средств

## Комплексы антенные измерительные **R&S MW-58**



## 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
1.5 Маркировка .....	5
1.6 Упаковка .....	6
2. Подготовка к работе.....	6
2.1 Меры безопасности .....	6
2.2 Порядок установки и подготовка к работе .....	6
3. Методика проведения измерений .....	10
3.1 Подготовка к проведению измерений .....	10
3.2 Проведение измерений .....	10
4. Техническое обслуживание .....	11
5. Хранение и транспортировка .....	11
6. Утилизация.....	11
7. Контактная информация.....	12

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплекс антенный измерительный MW-58 (далее – комплекс) и содержит описание его 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

Комплекс предназначен для измерений плотности потока энергии электромагнитного поля совместно с анализаторами спектра или измерительными приемниками.

Совместно с измерительными приемными устройствами комплекс применяется для измерений плотности потока энергии электромагнитного поля, параметров электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств в диапазоне частот от 40 до 60 ГГц.

### 1.2 Технические данные

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот:	от 40 до 60 ГГц.
Диапазон изменения коэффициента усиления:	от 55 до 66 дБ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента усиления:	$\pm 2,5$ дБ.
Диапазон частот на выходе конвертера:	от 2,0 до 22 ГГц
КСВН входа:	не более 2,5.
Уровень кроссполяризационной составляющей:	не менее 30 дБ
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина):	не более 205×370×110 мм.
Масса:	не более 10 кг.
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 40
относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	до 80
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 795

### 1.3 Комплект поставки

Комплект поставки приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3- Состав комплекта поставки

№ п/п	Наименование
1.	Блок конвертера с рупорной антенной
2.	Блок питания
3.	Кабель питания
4.	Руководство по эксплуатации
5.	Кейс для укладки (опционально)
6.	Влагозащитный кожух (опционально)
7.	Тренога с адаптером (опционально)

Внешний вид антенны приведен на рисунке 1.



Рисунок 2 - Комплекс на треноге

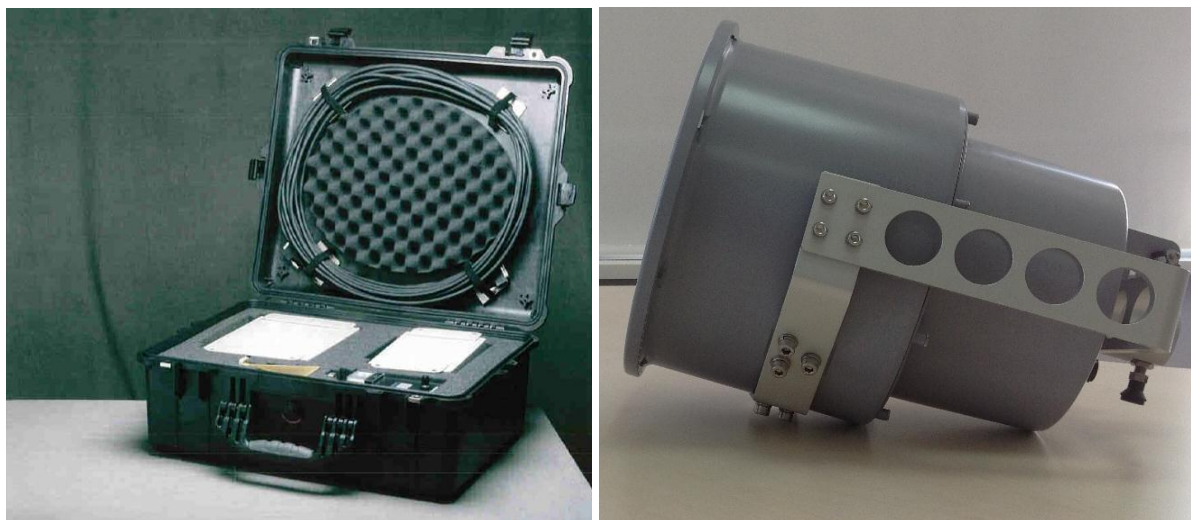


Рисунок 2 – Вариант 1: комплекс в кейсе (слева), вариант 2: комплекс в влагозащитном кожухе (справа). Кейс и кожух поставляются по требованию заказчика.

## 1.4 Устройство и работа составных частей изделия

Конструктивно комплекс состоит из рупора WR-19, подсоединяемого ко входу понижающего конвертера частотного диапазона (далее – конвертер) и анализатора спектра (измерительного приемника). Рупорная антенна имеет коэффициент усиления порядка 25 дБ и диаграмму направленности порядка  $10^\circ$ , имеет волноводный выход. Понижающий конвертер имеет всепогодное исполнение и предназначен для приема сигналов от 40 до 60 ГГц с выхода WR-19 и переноса вниз на диапазон 2 – 22 ГГц. Конвертер имеет волноводный вход и коаксиальный выход типа К-Р, расположенный на передней панели корпуса. С обратной стороны расположены вход внешнего источника опорного сигнала и разъем питания. Конвертер оборудован малошумящим усилителем и частотными фильтрами, предназначенными для подавления зеркальной помехи. На корпусе расположен аналоговый индикатор для контроля уровня сигнала ПЧ.

Питание конвертера осуществляется напряжением +12 В от источника питания из комплекта поставки.

В качестве анализатора спектра (измерительного приемника) может применяться любое приемное устройство утвержденного типа производства Rohde&Schwarz и имеющее диапазон рабочих частот от 2 до 22 ГГц (не менее), например R&S FSV30, R&S ESMD.

По требованию заказчика антенна может быть установлена во влагозащитный кожух, исключающий попадание капель дождя и влаги на элементы конструкции измерительной части системы (рупорную антенну, волновод). Данное конструктивное исполнение может быть осуществлено только на заводе производителя.

## 1.5 Маркировка

На комплексе указаны:

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

## 1.6 Упаковка

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

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

## 2. Подготовка к работе

### 2.1 Меры безопасности

При работе с комплексом следует соблюдать правила электробезопасности и правила безопасности при работе с СВЧ-излучением.

### 2.2 Порядок установки и подготовка к работе

Перед началом работы следует убедиться в комплектности комплекса, отсутствии механических повреждений всех элементов из состава комплекса, чистоте входных и выходных разъемов.

Перед включением приборов в сеть убедитесь в соответствии сетевого напряжения режиму работы блока питания комплекса 220 В, наличии качественного заземления в линии питания.

**ВНИМАНИЕ!** До подсоединения блока конвертера к источнику питания убедитесь, что заземляющий провод подсоединен.

В первую очередь подсоедините сетевой кабель к блоку питания, затем вставьте кабель в сеть 220 В. Включите питание на блоке питания, зеленый светодиодный индикатор означает готовность прибора к работе.

При отсутствии зеленого света индикатора проверьте напряжение питания сети с помощью тестера и исправность предохранителей блока питания.

Установите антенну на треноге при помощи адаптера (поставляет опционально) и закрепите, в зависимости от варианта исполнения (1 или 2).

При работе конвертер частотного диапазона может использовать внешний или внутренний источник опорного сигнала.

При включении комплекса переключатель EXT/INT должен находиться в положении INT. При работе комплекса от внутреннего источника опорного сигнала (положение INT) красный светодиодный индикатор на корпусе конвертера должен не гореть (см. рис. 2).

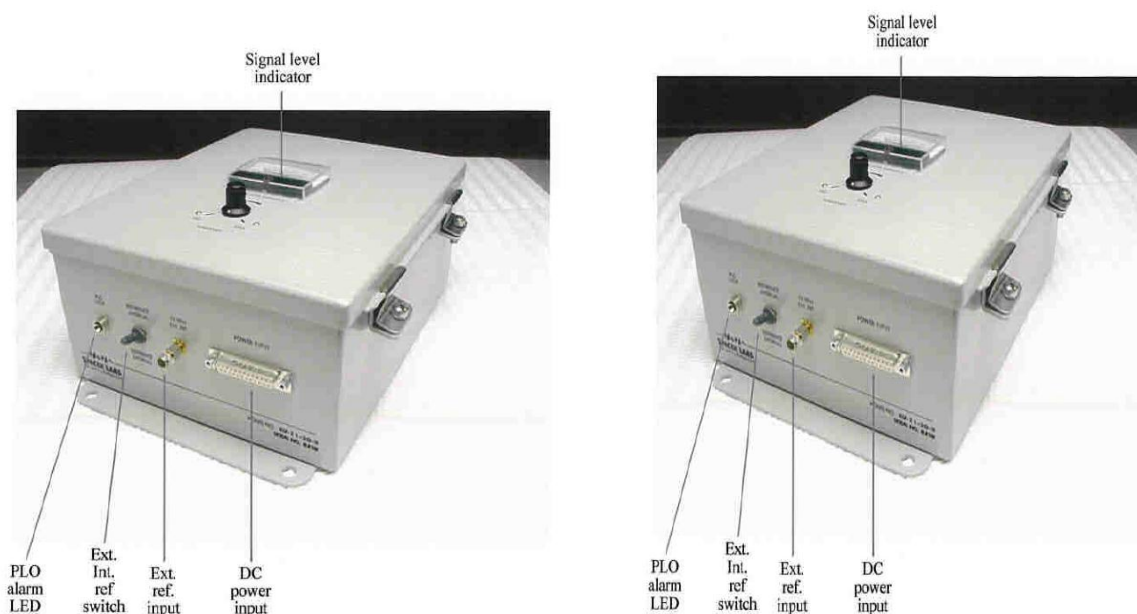


Рисунок 3 – Внешний вид блока конвертера частотного диапазона, вариант 1.

Внешний источник опорного сигнала 10 МГц может быть подсоединен ко входу EXT.REF конвертера, разъем SMA/F, 0 ... +6 дБм. При переключении переключателя EXT/INT в положение EXT красный индикатор должен загореться и погаснуть после завершения синхронизации с опорным источником. Не превышайте уровень +6 дБм, т.к. это может привести к повреждению внутреннего источника опорного сигнала.

При исполнении комплекса во влагозащитном корпусе (вариант 2) для выбора типа опорного источника необходимо открыть фронтальную крышку, для чего отвернуть 8 фиксирующих болтов по периметру (см. рис 4) и выполнить аналогичные действия.



Рисунок 4 – Расположение входа внешнего источника опорного сигнала (слева), фронтальная крышка влагозащитного корпуса (справа), вариант 2.

При установки фронтальной крышки в рабочее положение следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить резьбу корпуса и шлицы притягивающих болтов. Неплотно притянутая крышка может привести к попаданию влаги на чувствительные элементы комплекса.

Подсоедините выход IF конвертера к входу анализатора спектра R&S FSV30 (измерительного приемника ESMD) или любого другого измерительного устройства производства Rohde&Schwarz утвержденного типа с диапазоном рабочих частот от 2 до 22 ГГц, не менее. Подсоедините рупорную антенну из состава комплекса к входу RF конвертера.

**ВНИМАНИЕ!** Коэффициент усиления конвертера RF/IF составляет более 30 дБ, уровни сигналов более минус 10 дБм могут привести к повреждению элементов радио тракта конвертера. При необходимости подсоедините дополнительный волноводный аттенюатор 0 – 20 дБ на вход RF. При исполнении комплекса по *варианту 1* уровень сигнала может контролироваться индикатором уровня с регулируемой чувствительностью, расположенном на блоке конвертера. При превышении предельного уровня индикатора следует немедленно снять нагрузку на вход RF (например, удалить источник, экранировать антенну...). При исполнении комплекса по *варианту 2* необходимо постепенно наводить антенну на источник излучения, контролируя принимаемый уровень сигнала по показаниям анализатора спектра (измерительного приемника).

После завершения работы с комплексом выключите источник питания, затем отсоедините кабель питания. Перед тем как сложить комплекс в укладочную тару, проверьте отсутствие грязи и влаги на поверхности элементов комплекса.

Работа с комплексом может проводиться в любых погодных условиях (для варианта исполнения 1 – исключая дождевые осадки) при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С. При исполнении комплекса по варианту 1 при работе под дождем необходимо защитить комплекс от попадания дождевых капель, следите, чтобы капли не попали в апертуру антенны. Иначе это может вызвать коррозию и нарушение метрологических параметров комплекса.



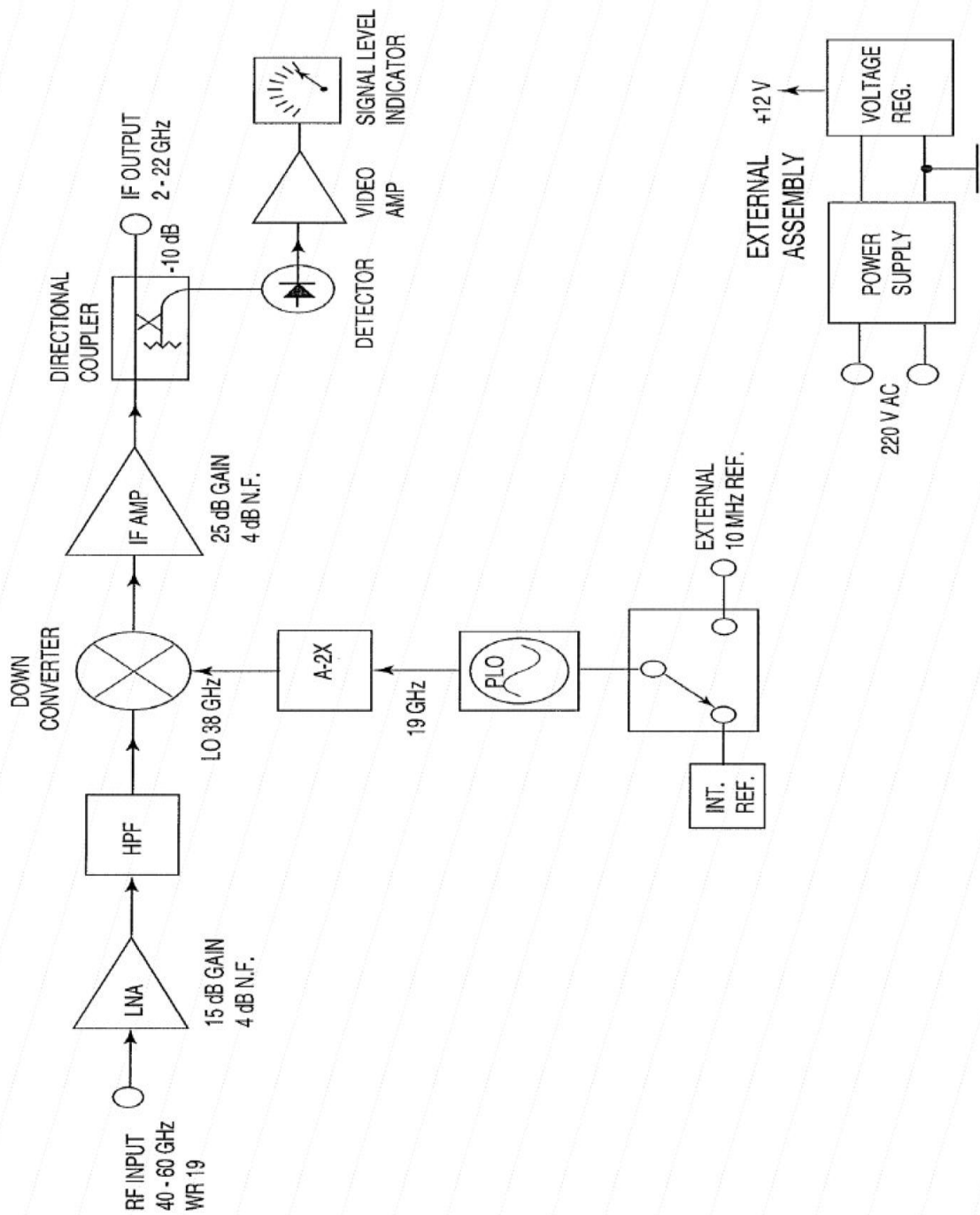


Рисунок 5 – Блок-схема комплекса

## 3. Методика проведения измерений

### 3.1 Подготовка к проведению измерений

Для достижения минимальной погрешности измерений комплекс необходимо расположить в месте беспрепятственного распространения электромагнитного поля. Расстояние от приемной антенны из состава комплекса до отражающих предметов должно быть не менее 3 м. Расстояние от антенны до пола, потолка и стен должно составлять не менее 1,5 м. При расположении антенны вблизи отражающих поверхностей технические характеристики могут отличаться от указанных в данном руководстве.

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

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

### 3.2 Проведение измерений

#### Измерение плотности потока энергии электромагнитного поля

Присоедините выход конвертора частотного диапазона ко входу анализатора спектра R&S FSV30 (измерительного приемника ESMD) с помощью кабеля.

Измеренное значение плотности потока энергии электромагнитного поля в месте расположения антенны определяется по формуле (1):

$$P(\text{дБВт}/\text{м}^2) = P_n(\text{дБВт}) - G(\text{дБ}) - 20 \cdot \lg \lambda(\text{м}) + 10,99 + K(\text{дБ}), \quad (1)$$

где  $P_n(\text{дБВт})$  – уровень сигнала на входе анализатора спектра;

$G(\text{дБ})$  – суммарный коэффициент усиления комплекса;

$\lambda(\text{м})$  – длина волны;

$K(\text{дБ})$  – ослабление кабеля.

Погрешность измерений плотности потока энергии электромагнитного поля определяется следующим выражением:

$$\Delta(\text{дБ}) = \sqrt{\Delta_{\Pi}^2 + \Delta_A^2 + \Delta_T^2},$$

где  $\Delta_{\Pi}$  – погрешность измерения уровня анализатора спектра, дБ;

$\Delta_A$  – погрешность коэффициента усиления комплекса, дБ;

$\Delta_T$  – погрешность калибровки измерительного тракта, дБ.

## 4. Техническое обслуживание

Комплекс имеет высокую надежность и обеспечивает долгосрочную эксплуатацию. Перед каждым использованием комплекса проводится его 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 из состава комплекса, комплекс необходимо отправить в сервисный центр производителя для проведения ремонта. В случае обнаружения коррозии, например от попадания влаги, необходимо просушить все элементы комплекса в течении суток в сухом помещении при комнатной температуре. Использование горячего воздуха вентилятора для ускорения процесса не рекомендуется.

## 5. Хранение и транспортировка

Для транспортировки необходимо защитить входные разъемы всех элементов из состава комплекса от попадания грязи и поместить в пылезащитный чехол. Для большей сохранности при транспортировке используйте только оригинальную упаковку.

Температура хранения составляет от 0 до 50 °C при относительной влажности 95%.

## 6. Утилизация

Комплекс 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 1805124242, 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