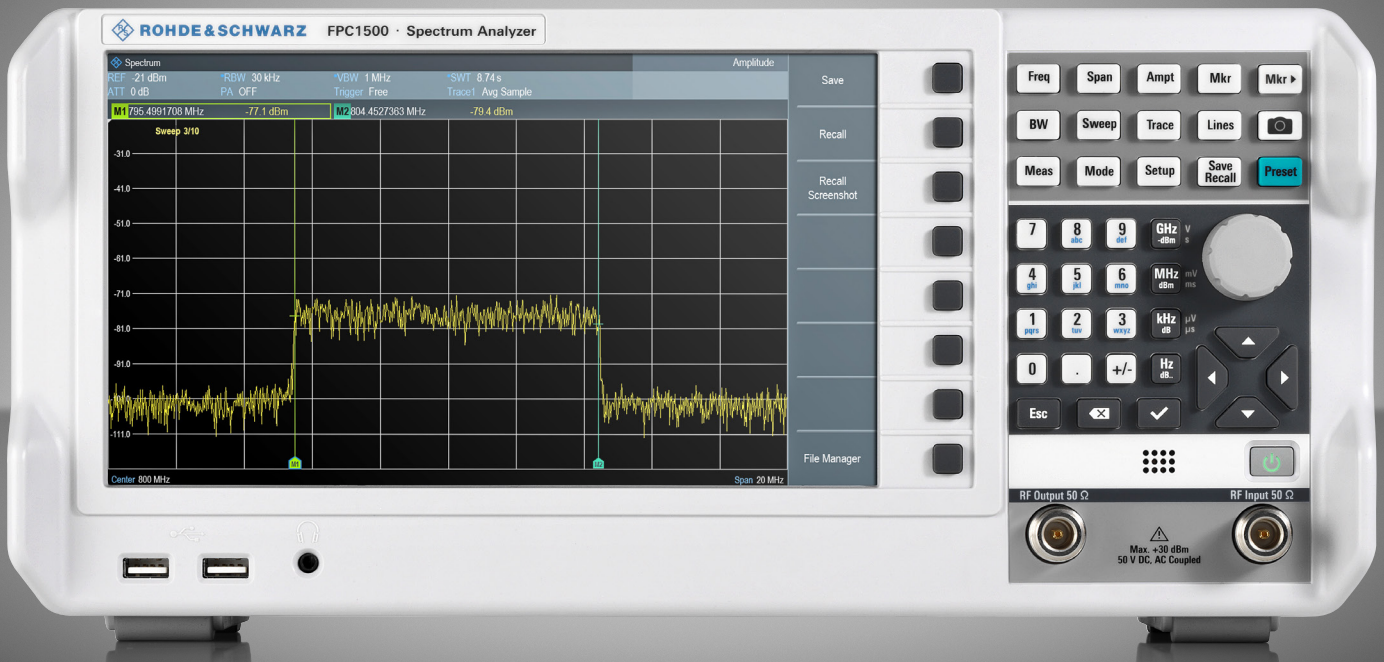


R & S® ESSENTIALS

# R&S® FPC 頻譜分析儀

入門等級中超乎期待的性能表現



產品手冊  
06.00版

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real

3  
year  
warranty



# 簡介

R&S®FPC 頻譜分析儀具有高性價比 ( CP 值 ) 的特性，也兼顧超乎預期的效能。本產品於德國進行工程設計，設計亦採用與高階儀器相同的品質標準。

投資保護、高解析度以及簡易的控制——這些特點使 R&S®FPC 頻譜分析儀成為適用於大學實驗室、研究機構以及生產和維修機構的完美工具。

R&S®FPC 具有三位一體特點。它是市場上唯一整合三種儀器功能的頻譜分析儀。而且，這些儀器正是射頻工程師在 IoT 設備開發等過程中最常使用的三種儀器。

## 1. 頻譜分析儀

R&S®FPC 可用作頻譜分析儀，能透過軟體頻率升級功能保護投資。本產品於德國進行工程設計，具備業內一流的射頻性能。此外，還提供電腦和行動遠端控制選配。

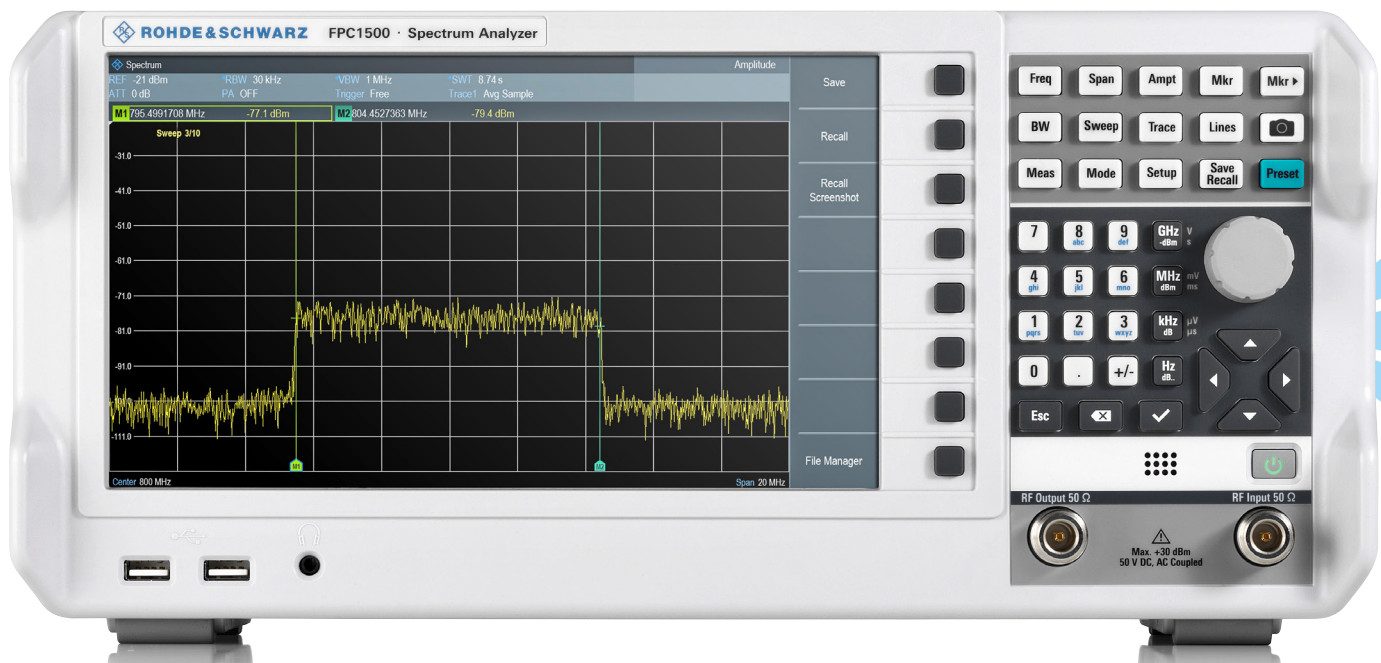
## 2. 向量網路分析儀

R&S®FPC 可用作向量網路分析儀，能利用整合式 VSWR 電橋實現單端口向量網路分析，並可顯示史密斯圖。由於具備整合式 VSWR 電橋，因此在測試操作中無需安裝/卸除外部電橋。

## 3. 訊號產生器

R&S®FPC 採用獨特的獨立訊號源原理，可用作訊號產生器。它不僅具備標準追蹤源功能，還可用於自由或耦合連續波模式。

R&S®FPC 結合三種儀器功能，獨一無二。這種三合一設計理念的優勢不僅體現在僅佔用一個工作台。例如，如果要獲取特定的測量性能，只需一次投資和校正即可。



# 優點和主要特性

## 主要特點

- ▶ 德國工程設計, 優異的射頻性能
- ▶ 10.1" WXGA (1366 像素 × 768 像素) 螢幕——同類產品中尺寸最大、解析度最高
- ▶ 頻率範圍介於 5 kHz 至 1 GHz, 可使用軟體鍵碼升級到 2 GHz/3 GHz
- ▶ 解析度頻寬設定小至 1 Hz
- ▶ 追蹤源和獨立的連續波訊號產生器
- ▶ 內建 VSWR 電橋
- ▶ 單端口向量網路分析儀, 具備史密斯圖顯示功能
- ▶ 隨附遠端控制軟體支援 Wi-Fi 功能
- ▶ 3 年標準保固

## 頻譜分析儀

- ▶ 保護投資
- ▶ 高解析度
- ▶ 輕鬆進行虛擬控制
- ▶ [第 4 頁](#)

## 向量網路分析儀

- ▶ 內部 VSWR 電橋
- ▶ 單端口向量網路分析儀 ( $S_{11}$ )
- ▶ 史密斯圖
- ▶ [第 6 頁](#)

## 訊號產生器

- ▶ 跟蹤源
- ▶ 獨立訊號源
- ▶ 耦合連續波模式
- ▶ [第 8 頁](#)

## 三位一體

不僅僅是頻譜分析儀

### 頻譜分析儀

投資保護

高解析度

輕鬆進行虛擬控制

### 向量網路分析儀

內部 VSWR 電橋

單端口向量網路分析儀

史密斯圖

### 訊號產生器

追蹤源

獨立訊號源

耦合連續波模式

### 型號選擇指南

特性	R&S®FPC1000	R&S®FPC1500
頻譜分析儀	•	•
單端口向量網路分析儀		•
訊號產生器		•
內部 VSWR 電橋		•
獨立訊號源		•
靜音操作	•	•
體型小巧	•	•
低功耗	•	•
遠端控制軟體 (免費)	•	•

# 頻譜分析儀

## 保護投資

R&S®FPC 具備獨特的羅德史瓦茲升級途徑，將來可持續發展。基本件的頻率範圍介於 5 kHz 至 1 GHz，並可透過軟體鍵碼升級。

只需輸入軟體鍵碼，即可升級 R&S®FPC。所有選項一目了然，使用者可自行啟用。獨特的羅德史瓦茲升級途徑，無需額外的升級校正。

## 高解析度

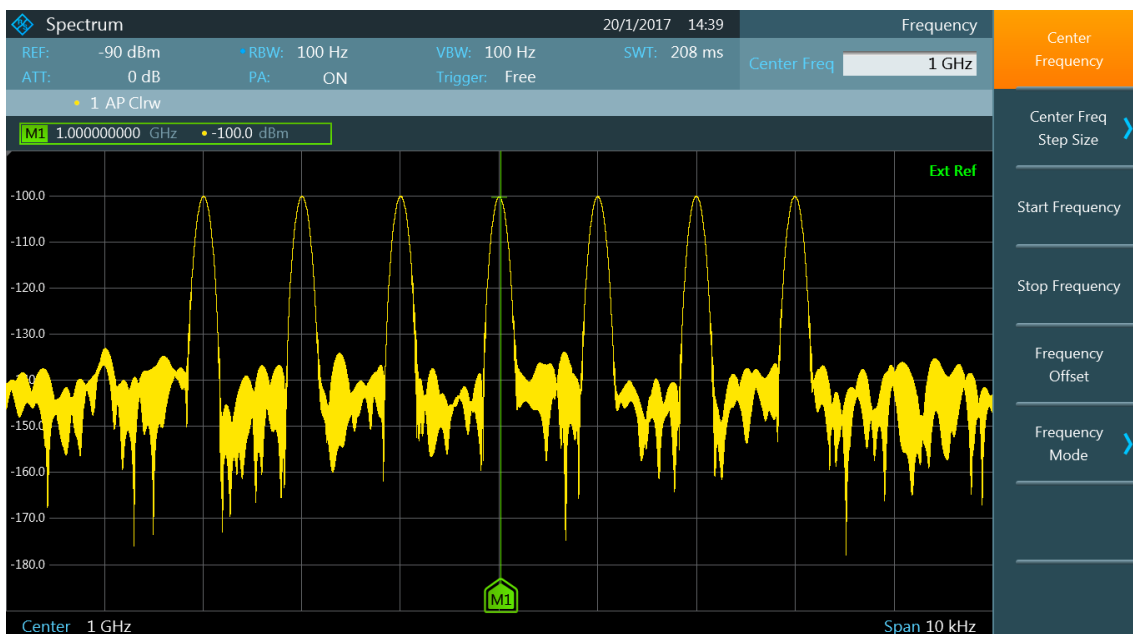
R&S®FPC 配備入門級頻譜分析儀中尺寸最大、解析度最高的螢幕。水平和垂直螢幕尺寸更大、解析度更高，以前所未有的清晰度顯示更多訊號細節。R&S®FPC 配備一流螢幕，可顯示訊號測量的卓越品質。

射頻測量的品質主要取決於正確的解析度頻寬設定。更精細的解析度頻寬代表更多頻譜細節。高靈敏度是眾多應用中的關鍵，例如當測量極度微弱的訊號時。R&S®FPC 在解析度頻寬設定為 1 Hz 下，具備 -150 dBm (一般值) 的極低雜訊基準。

R&S®FPC-B22 前置放大器選配可將靈敏度進一步提高到 -165 dBm (一般值)。大部分入門級頻譜分析儀可測量功率高達 +20 dBm (100 mW) 的訊號，而 R&S®FPC 能夠測量高達 +30 dBm (1 W) 的高功率訊號。

R&S®FPC 結合低雜訊基準和出色的最大輸入功率，具備超寬測量動態範圍。

R&S®FPC 具備高測量解析度，充分利用了 10.1" WXGA 螢幕



### 輕鬆進行虛擬控制

採用整合式無線技術，不再需要網路纜線。R&S®FPC 具有 Wi-Fi 功能<sup>1)</sup>，可無線連接到 Wi-Fi 接入點。此功能不再需要乙太網路纜線、插頭、集線器和多餘的安裝設備。

簡單直覺的控制方式是產業發展趨勢。R&S®FPC 可透過 USB<sup>2)</sup>、乙太網路或 Wi-Fi 連接到 R&S®InstrumentView 和 R&S®MobileView 遠端控制平台。

R&S®InstrumentView (電腦軟體) 和 R&S®MobileView (iOS/Android 應用) 是功能強大的多合一遠端控制應用，隨 R&S®FPC<sup>3)</sup> 搭售。

<sup>1)</sup> 由於當地認證要求，部分國家/地區無法使用 Wi-Fi 功能。

<sup>2)</sup> 僅限 R&S®InstrumentView。

<sup>3)</sup> 整合 R&S®FPH、R&S®ZPH、R&S®FSH、R&S®ZVH 和 R&S®FSC 介面。

強大的多合一遠端控制應用	R&S®InstrumentView	R&S®MobileView
在儀器和遠端控制設備之間輕鬆快捷地交換螢幕截圖和配置	•	
可由任意網路位置遠端控制儀器	•	•
輕鬆建立 PDF、HTML 和 RTF 格式的測試報告	•	
透過顯示/隱藏和移動標記或限制線等，輕鬆處理和編輯測量結果	•	
相容電腦 (Windows)	•	
相容 iOS/Android		•
隨 R&S®FPC 搭售，無需額外費用	•	•

R&S®FPC1000：完美適用於大學教育環境



# 向量網路分析儀

## 內部 VSWR 電橋

R&S®FPC1500 採用獨特的內部 VSWR 電橋設計，可以執行單端口向量反射測量。此功能可用於射頻天線或射頻電路的阻抗測量，並可顯示史密斯圖；或進行故障點距離測量以檢測長射頻電纜的故障點。

由於內建 VSWR 電橋，因此在切換測量模式時無需安裝/卸除外部 VSWR 電橋，例如切換頻譜分析儀模式和向量網路分析儀模式。

## 單端口向量網路分析儀 ( $S_{11}$ )

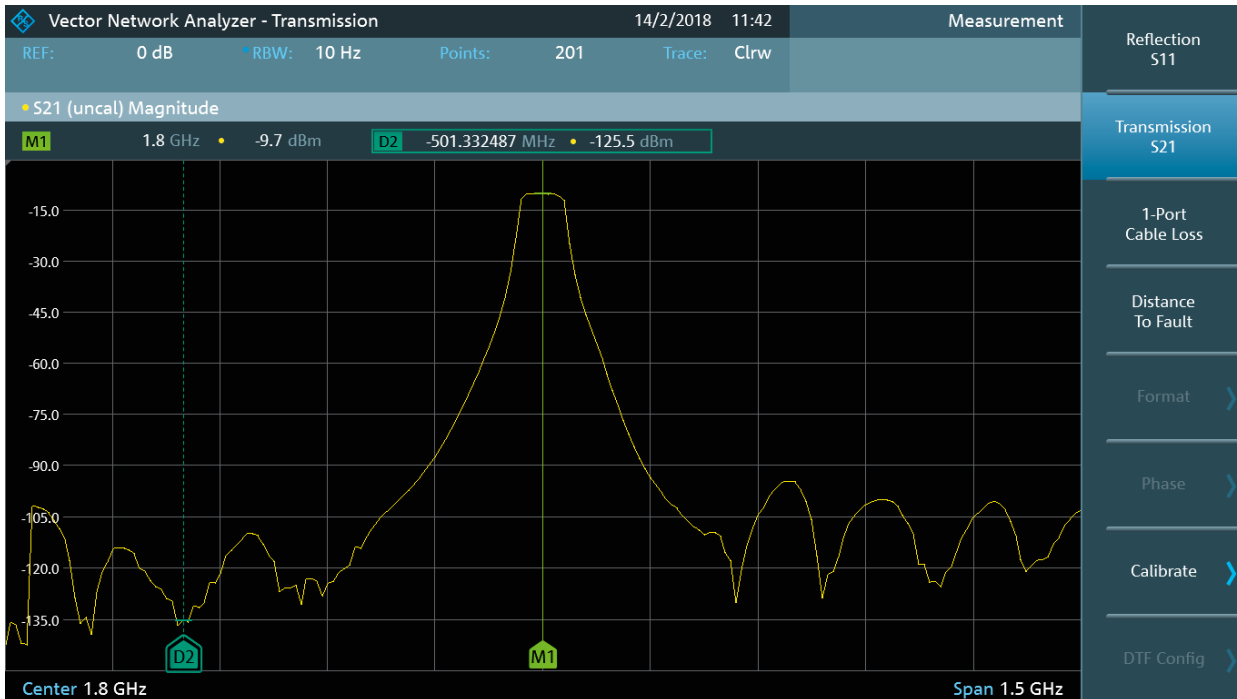
單端口向量網路分析可用於元件或網路的阻抗匹配，例如天線或濾波器。

阻抗匹配是射頻工程的一個重要部分，可用於調整傳輸頻寬和平衡功率傳輸。借助整合式 VSWR 電橋，R&S®FPC1500 可轉為單端口向量網路分析儀，並可執行所有此類  $S_{11}$  測量。

另一種  $S_{11}$  測量應用為故障點距離 (DTF) 測量。它可顯示不同距離的射頻回波損耗或 VSWR 數據，還可迅速檢測連接不良、電纜受損或天線故障等問題，並可提供從校正點到故障點的物理距離資訊。

如果需要進行校正以消除用於連接分析儀和待測設備 (DUT) 的附加電纜或轉接器的影響，R&S®ZN-Z103 電子式自動校正器只需一步即可完成校正。

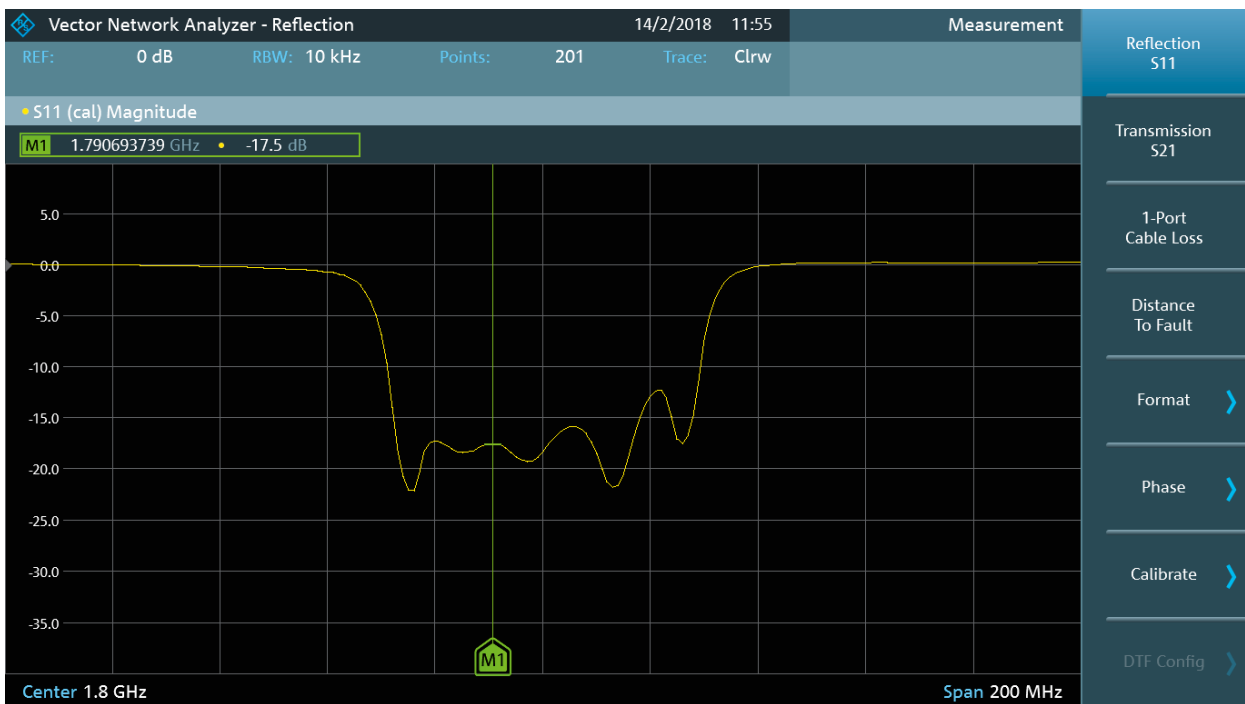
R&S®FPC1500  $S_{21}$  純量傳輸測量，配備 R&S®FPC-K42 選配



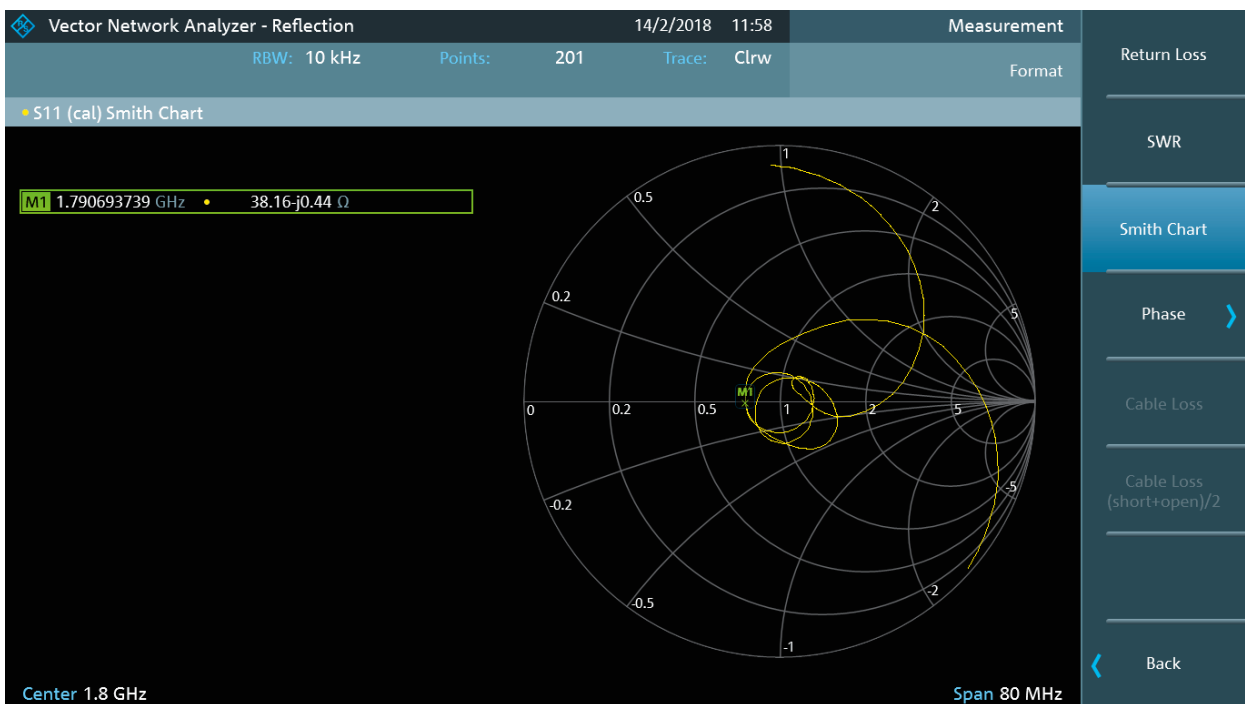
## 史密斯圖

史密斯圖可顯示複雜的  $S_{11}$  反射情況。換言之，它可顯示負載在頻率範圍內的電阻、電容和電感情況。借助這些資訊，可以輕鬆調整網路元件以優化阻抗匹配。

R&S®FPC1500  $S_{11}$  振幅測量，配備 R&S®FPC-K42 選配



R&S®FPC1500 史密斯圖，配備 R&S®FPC-K42 選配



# 訊號產生器

## 追蹤源

射頻工程通常需要測試被動或主動射頻電路；這些電路本身不會產生射頻訊號，例如放大器、濾波器或射頻電纜。僅使用頻譜分析儀不足以進行此類測試，還需要借助訊號產生器。R&S®FPC1500 具備追蹤源功能，可執行純量傳輸測量，例如射頻濾波器的頻率響應測量。

還可以在獨立模式下使用追蹤源。可以對追蹤訊號應用正頻偏或負頻偏以執行變頻測量，例如測量混頻器。

## 獨立訊號源

R&S®FPC1500 可以在獨立模式下使用整合式訊號源，功能更加豐富。由於具備這種獨特功能，R&S®FPC1500 可用作連續波 (CW) 訊號產生器。訊號源可用作本區振盪器 (LO) 訊號以進行混頻器測量，或用作輸入訊號以進行放大器增益測量。

一般的大學實驗室裝置，配備 R&S®FPC1500、示波器和電源供應器

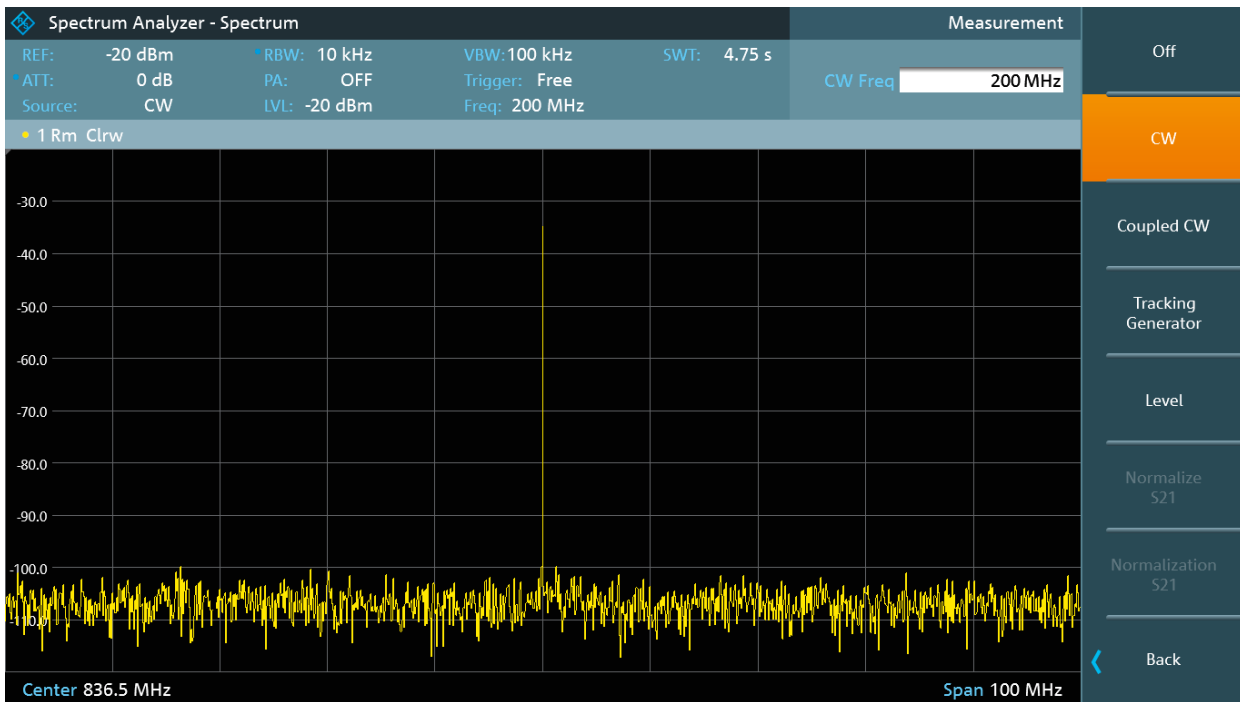




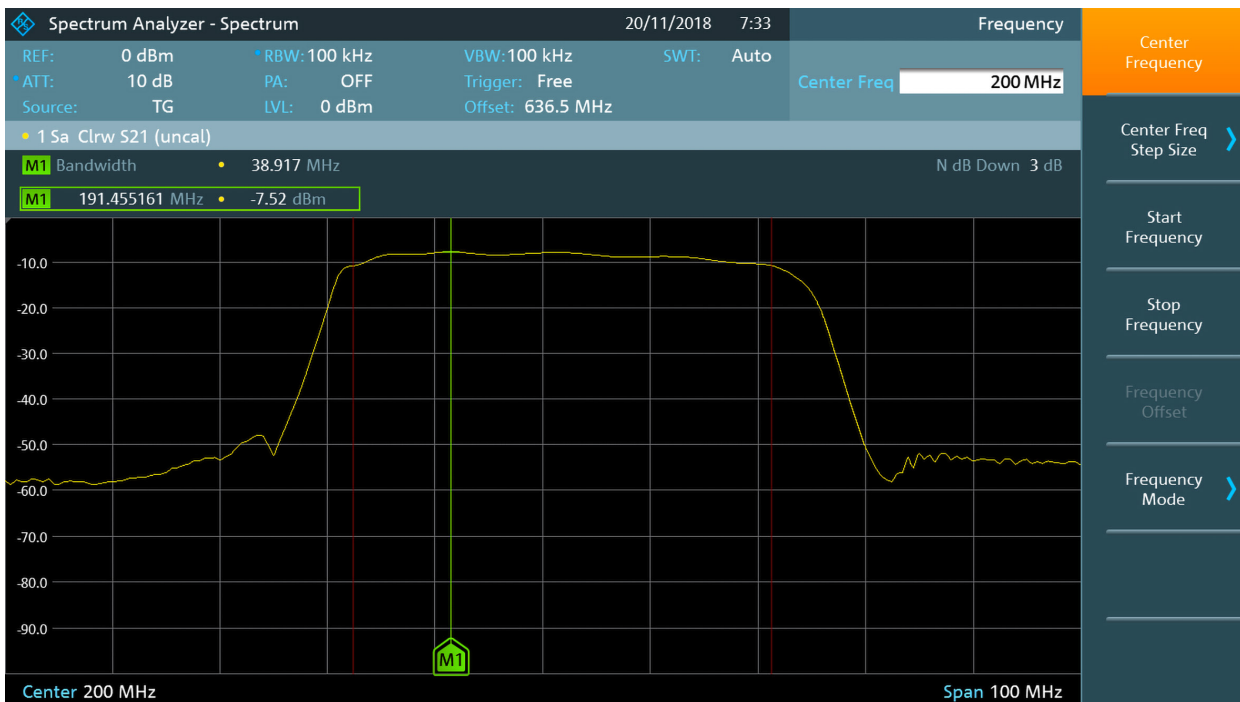
## 耦合連續波模式

耦合連續波是一種特殊模式，可將生成的連續波訊號耦合到 R&S®FPC1500 的顯示中心頻率。如果測量需要連續波訊號以符合 R&S®FPC1500 中心頻率，只需一步即可輕鬆方便地進行調整。

R&S®FPC1500：頻譜分析儀模式下測量的訊號產生器訊號



R&S®FPC1500：測量包含混頻器、濾波器和放大器的訊號鏈的追蹤源



# 操作要點

10.1" 高解析度螢幕  
1366 像素 × 768 像素解析度

六種標記  
不同色彩生動顯示

兩個 USB 2.0 介面  
▶ 適用於儲存裝置媒體  
▶ 適用於連接配件

耳機插孔



軟體選單選項  
快速存取重要工具

測量設定按鈕

結果記錄  
螢幕截圖記錄或  
儀器設定記錄

控制旋鈕

電源鍵  
開機時間約 15 秒

音訊喇叭

追蹤源射頻輸出  
( 僅限 R&S®FPC1500 )

射頻輸入



# 軟體應用程式選配

## 接收器模式

R&S®FPC 具備 R&S®FPC-K43 接收器模式 (選配)，適用於電路板、積體電路或電纜屏蔽等 EMI 調試。它可以記錄兩條曲線，並顯示頻率軸的對數刻度。R&S®FPC-B22 前置放大器可補償探棒的耦合損耗並增加靈敏度，以檢測微弱干擾訊號。

R&S®FPC 性價比高且功能強大，可在開發階段分析並定位干擾源。

## 調變分析

借助 R&S®FPC-K7 軟體選配，R&S®FPC 可轉為一台調變分析儀，測量調幅或調頻訊號的調變品質。

類比解調介面可顯示波形和測量參數摘要，例如載波功率、載波頻偏、調幅訊號的調變指數 (調變深度)、調頻訊號的調變頻偏、信納比和總諧波失真等。調變摘要介面提供可由使用者自定義的各測量限值。透過內建喇叭或耳機插孔支援解調音訊。

基本數位調變格式被用於多種應用，例如近場通訊。R&S®FPC 支援 ASK 及 FSK 分析。數位調變介面包括曲線、眼圖、調變誤差與符號分析。此外，還提供低功耗 (Bluetooth® LE) 和胎壓監測系統 (TPMS) 的專有配置預設。

借助 R&S®FPC-K7 選配，使用者可輕鬆驗證基本調變訊號的品質。

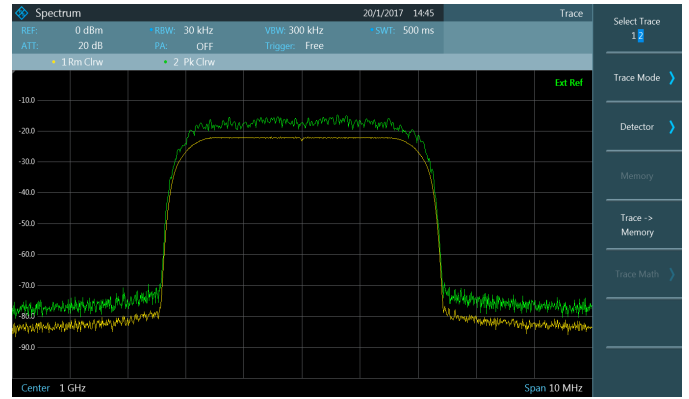


R&S®FPC1000 頻譜分析儀，  
配備 R&S®HZ-15 探棒組及 DUT

## 進階測量

R&S®FPC-K55 選配新增多種測量功能，包括通道功率、佔用頻寬、諧波失真、分時多工 (TDMA) 時隙中的時域功率、調幅調變深度和三階截止點 (TOI)。本產品甚至提供頻譜瀑布圖顯示功能，可協助輕鬆深入了解頻譜佔用或隨時間變化的訊號。

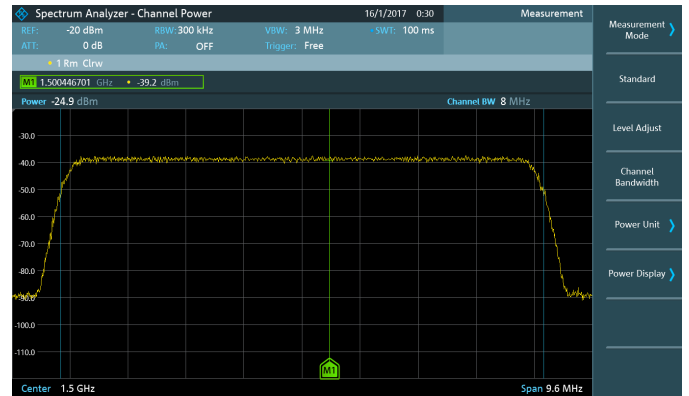
## 標準功能：兩條曲線



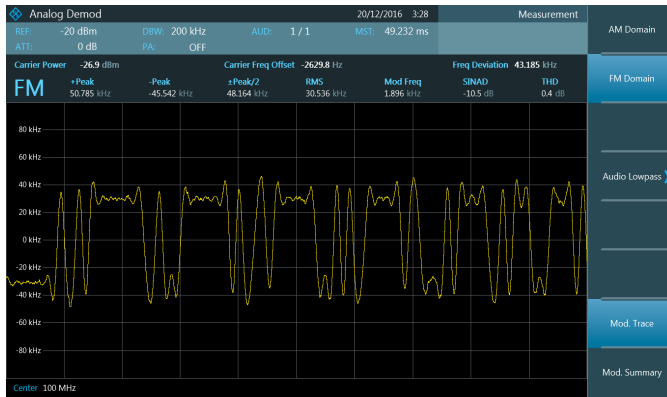
## R&S®FPC-B22：配備內部前置放大器，具備高靈敏度



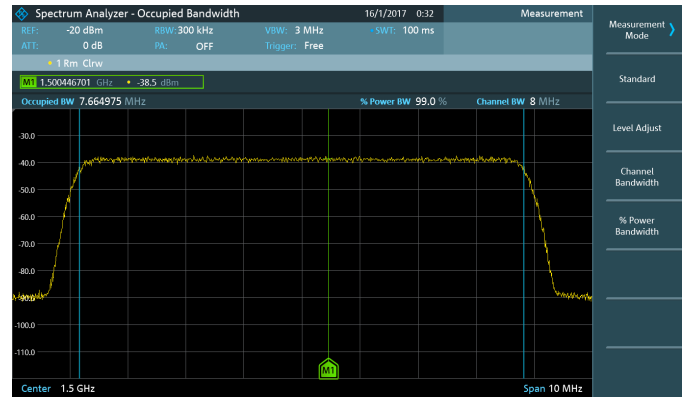
## R&S®FPC-K55：通道功率測量



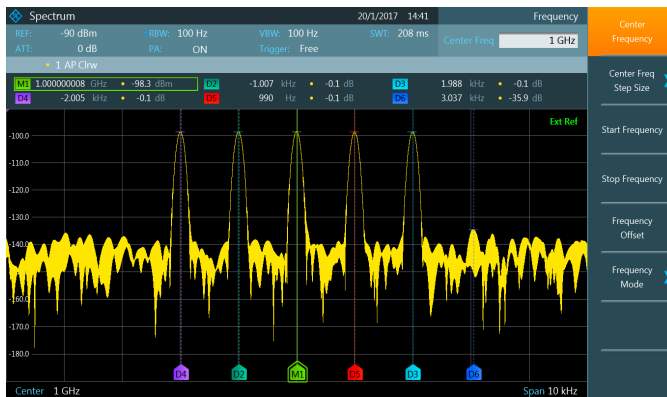
## R&S®FPC-K7：調頻調變分析



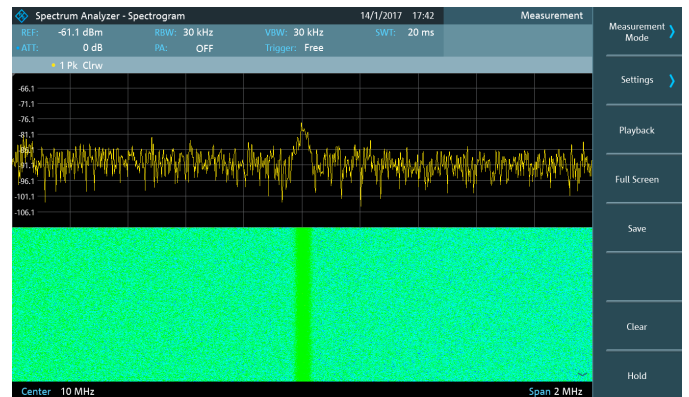
## R&S®FPC-K55：佔用頻寬測量



## 標準功能：多達六種標記



## R&S®FPC-K55：頻譜瀑布圖



# 簡要技術參數

簡要技術參數		
頻率範圍	R&S®FPC1000/R&S®FPC1500 基本件	5 kHz 至 1 GHz
	含 R&S®FPC-B2 選配	5 kHz 至 2 GHz
	含 R&S®FPC-B2 和 R&S®FPC-B3 選配	5 kHz 至 3 GHz
頻率解析度		1 Hz
解析度頻寬		1 Hz 至 3 MHz, 採 1/3 順序
頻譜純度, SSB 相位雜訊		f = 500 MHz
	30 kHz	< -88 dBc (1 Hz), 一般值 -92 dBc (1 Hz)
	100 kHz	< -98 dBc (1 Hz), 一般值 -103 dBc (1 Hz)
	1 MHz	< -120 dBc (1 Hz), 一般值 -125 dBc (1 Hz)
顯示平均雜訊位準	0 dB 射頻衰減, 端接 50 Ω, 解析度頻寬 = 100 Hz, 視頻頻寬 = 10 Hz, 取樣檢波器, 對數刻度, 歸一化為 1 Hz	
	前置放大器 = 關	
	1 MHz 至 10 MHz	< -127 dBm, 一般值 -135 dBm
	10 MHz 至 2 GHz	< -142 dBm, 一般值 -150 dBm
	2 GHz 至 3 GHz	< -138 dBm, 一般值 -147 dBm
	前置放大器 = 開 (需要 R&S®FPC-B22 選配)	
	1 MHz 至 10 MHz	< -147 dBm, 一般值 -157 dBm
	10 MHz 至 2 GHz	< -158 dBm, 一般值 -165 dBm
	2 GHz 至 3 GHz	< -155 dBm, 一般值 -163 dBm
三階截止點 (TOI)	無互調動態範圍, 訊號位準 2 x -20 dBm, 射頻衰減 = 0 dB, 射頻前置放大器 = 關	
	$f_{in} = 1 \text{ GHz}$	+7 dBm (測量值)
	$f_{in} = 2.4 \text{ GHz}$	+10 dBm (測量值)
單端口向量網路分析儀	頻率範圍	2 MHz 至 1/2/3 GHz
	輸出功率	-10 dBm
追蹤源	頻率範圍	5 kHz 至 1/2/3 GHz
	輸出功率	-30 dBm 至 0 dBm
獨立訊號源	頻率範圍	5 kHz 至 1/2/3 GHz
	輸出功率	-30 dBm 至 0 dBm

# 訂購資訊

名稱	類型	訂單號
頻譜分析儀, 5 kHz 至 1 GHz	R&S®FPC1000	1328.6660.02
頻譜分析儀, 帶追蹤源, 5 kHz 至 1 GHz	R&S®FPC1500	1328.6660.03
頻譜分析儀頻率升級, 1 GHz 至 2 GHz	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
頻譜分析儀頻率升級, 2 GHz 至 3 GHz (需要 R&S®FPC-B2)	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
頻譜分析儀前置放大器	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Wi-Fi 連線支援 (需要 R&S®FPC-Z2)	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
調變分析	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
向量網路分析 (僅限 R&S®FPC1500)	R&S®FPC-K42	1328.7396.02
接收器模式	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
進階測量	R&S®FPC-K55	1328.6760.02
<b>配件</b>		
射頻教學套件, 各種功能和 SMA 校準套件	R&S®FPC-Z10	1328.7338.02
電子式校正器, 單端口, 2 MHz 至 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
19" 機架安裝套件	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
近場探棒組, 30 MHz 至 3 GHz (五個探棒)	R&S®HZ-15	1147.2736.02
放大器, 100 kHz 至 3 GHz	R&S®HZ-16	1147.2720.02
近場探棒組, 30 MHz 至 3 GHz (兩個探棒)	R&S®HZ-17	1339.4141.02
攜行箱	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Wi-Fi USB 奈米快閃儲存裝置	R&S®FPC-Z2	1328.6260.02

<b>保固</b>		
基本件		3 年
所有其他項目 <sup>1)</sup>		1 年
<b>選配</b>		
延長保固, 一年	R&S®WE1	請聯繫您當地的羅德史瓦茲銷售處。
延長保固, 兩年	R&S®WE2	
含校正的延長保固, 一年	R&S®CW1	
含校正的延長保固, 兩年	R&S®CW2	

<sup>1)</sup> 對於已安裝的選配, 如果基本件的剩餘保固期超過一年, 則隨基本件一起質保。例外: 所有電池的保固期均為一年。

## 加值服務

- ▶ 銷售據點遍及全球
- ▶ 在地化服務
- ▶ 提供客制化服務
- ▶ 品質不容妥協
- ▶ 長期維修保固

## 關於羅德史瓦茲

羅德史瓦茲技術集團以其專長於測試和測量、技術系統、網路和網路安全方面的領先解決方案，在為更安全和互聯的世界道路上處於開拓者之列。集團成立逾85年，是總部位於德國慕尼黑的獨立公司，並在70多個國家擁有廣泛的銷售和服務，為全球工業和政府客戶的可靠合作夥伴！

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

## 永續性的產品研發理念

- ▶ 環境兼容性及生態足跡
- ▶ 提升能源效率並降低污染排放量
- ▶ 長期使用年限及最佳持有成本

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## Rohde & Schwarz 教育訓練與研討會

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

## Rohde & Schwarz 客戶支援

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



R&S® 是羅德史瓦茲公司的註冊商標

商品名是所有者的商標

PD 5215.0405.15 | Version 06.00 | February 2023 (st)

R&S®FPC 頻譜分析儀

文件中沒有容限值的資料沒有約束力 | 隨時更改

© 2016 - 2023 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany