

5GPro 频谱分析仪

射频频谱分析仪

■ 简单易用且非常精准，专为现场技术人员量身打造。EXFO的射频频谱分析仪便于随身携带，可提供模块化的射频测试解决方案，帮助用户洞察4GTE和5G射频环境。



主要功能和优点

FR1 (450 MHz - 6 GHz)

FR2 (24.25 千兆赫 - 40 千兆赫)

实时的频谱和信号分析，带宽最高可达 100 兆赫

5G NR 信号和波束分析

LTE 信号分析

射频信道功率测量

多PCI分析 (最多12个PCI)

射频干扰侦测音频信号提示

5G辅同步块 (SSB) 自动扫描界面 (Blind 扫描仪)
(频率、GSCN、ARFCN、3GPP频段)

门控扫描和正在申请专利的 TDD 同步

OTDR、RF over CPRI、CPRI/eCPRI、时间和同步、
100G以太网

射频模块和平台

5GPro 频谱分析仪易于使用且结构紧凑，是一款便携式解决方案，用于了解 4G LTE 和 5G RF 环境。易于使用，结构紧凑、我们的模块化解决方案非常灵活且可在现场升级，能够随时适应您的网络改造要求，让现场技术人员使用同一款解决方案分析 FR1（450 MHz - 6 GHz）或 FR2（24.25 GHz - 40 GHz）频段。

FTBx-88260模块包括FR1和FR2频段分析功能

FR1		FR2	
频率范围	450 兆赫至 6 千兆赫	频率范围	24.25 千兆赫至 40 千兆赫
连接器	SMA（母头）	连接器	2.92 毫米（K-公头）
最大安全输入功率	30 dBm	最大安全输出功率	20 dBm

可安装在 FTB-1Pro 双插槽和 FTB-1Pro 高功率双插槽平台上

根据需要为其他 EXFO 测试模块和功能提供额外的空插槽

采用基于 Windows 系统的架构，支持云连接和第三方软件工具

应用

实时频谱分析

5GPro频谱分析仪是一种实时的频谱分析仪（RTSA），可持续采集并分析射频信号，带宽最高可达100 MHz。将实时频谱图和余辉显示频谱图结合起来，迅速鉴定无线信号的质量并检测间歇性干扰。

这一正在申请专利的新功能是射频测试领域的一项创新。借助触摸屏，现场技术人员可通过一个可移动的窗口来识别干扰源，该窗口使技术人员能够搜索振幅最高的干扰源并附加一个标识。

听音功能允许自定义阈值，以帮助确定干扰源和外部 PIM。当用户忙于手持定向天线时，该功能可用于免提操作仪器。

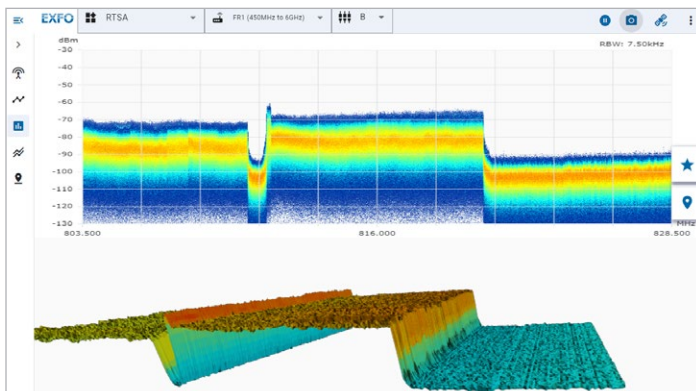


图1: 具有3D视图的实时持久光谱。

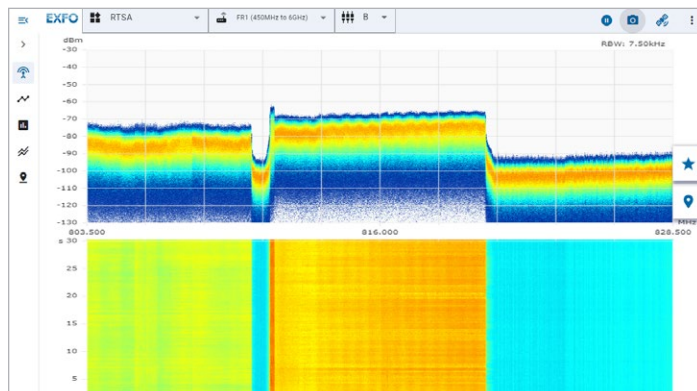


图2: 带瀑布图的实时持久性频谱。

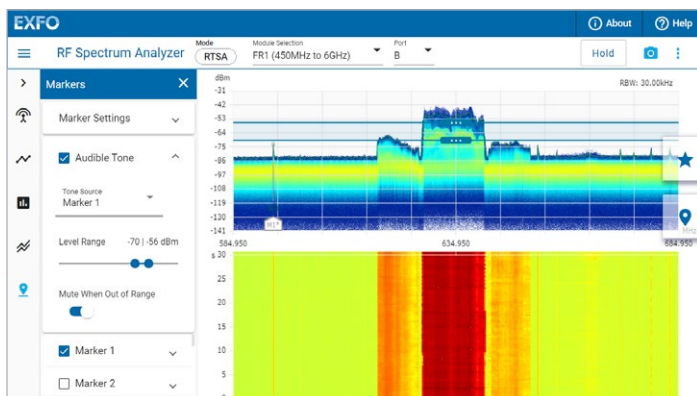


图3: 可自定义阈值的声音提示。

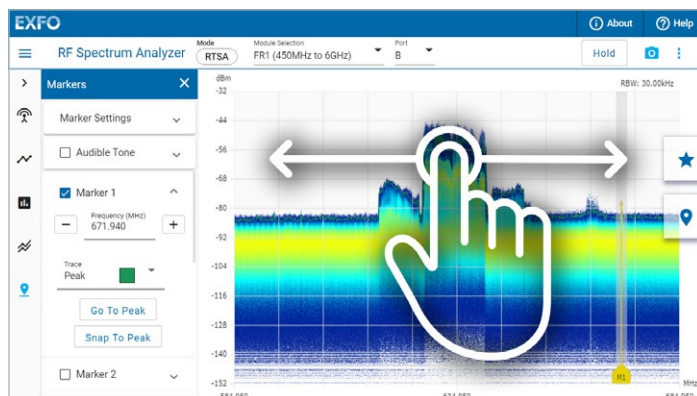


图4: 正申请专利的Snap-to-Peak功能。

5G SSB 自动扫描界面

5GPro频谱分析仪在5G NR信号分析应用中提供5G自动扫描界面。通过该界面，用户可以扫描5G频率、GSCN值和PCI，而不需要进行任何手动配置。可以对频段、当前范围或可自定义的特定频率范围进行扫描。

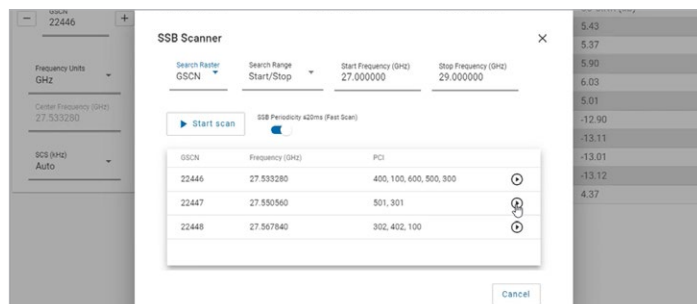


图5: 5G SSB自动扫描界面。

5G NR 信号分析仪

5G NR 信号分析仪支持 5G NR 信号的解调分析，以验证基站的 OTA 性能，并确保与用户设备之间的通信顺畅。分析最多 64 个波束，并显示 12 个最强波束及相应的功率测量值、5G NR 信号分析仪可提供多个波束成形指标。

- 物理小区 (PCI)、波束id和ssb周期性。
- 自动检测子载波间隔 (SCS)。
- SS-RSRP (辅助同步-参考信号接收功率)：每个携带辅助同步信号的资源的线性平均功率。
- SS-RSRQ (辅助同步-参考信号接收质量)：某一给定数量资源块的辅助同步信号和总载波接收信号的比值。
- SS-SINR (辅助同步信号-干扰噪声比)：辅助同步信号与所有噪声源 (包括干扰源) 的比值。
- 多pci: 按照最强和特定pci进行过滤 (最多12个PCI)

频谱分析 (TDD 门控扫描)

tdd的频谱分析和干扰分析都需要使用一种称为门控扫描的测量技术。通过该技术，可更容易地揭示上行和下行频谱状况，显示这些频谱在指定时间段内的相关数据。

该技术可以在功率与时间关系图中显示帧中的符号和时隙，并选择上行链路或下行链路时间帧，以便更容易地显示上行链路或下行链路频谱、与 5G 或 LTE 帧同步，避免使用外部 GNSS 基准，从而避免门控和帧之间的同步错误。

LTE 分析

lte分析仪 (参见图5) 支持4G/lte信号的解调分析，验证基站的OTA性能，并提供关键指标，包括：

- 扇区和组ID
- 物理小区 ID (PCI)
- 双工模式 (FDD 或 TDD)
- RSRP (dBm)
- RSRQ (dB)
- RSSI (dBm)
- 多PCI: 按照最强和特定PCI进行过滤

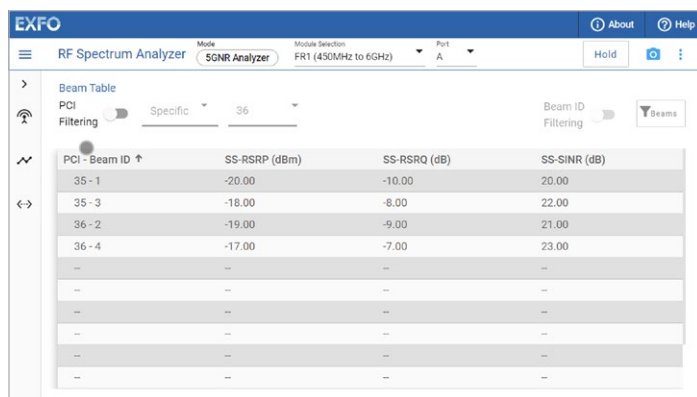


图6: 5G NR波束分析。

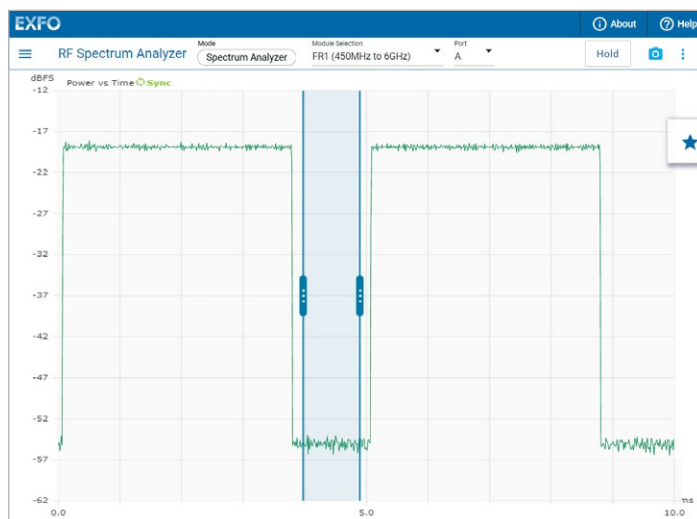


图 7: TDD 门控扫描。

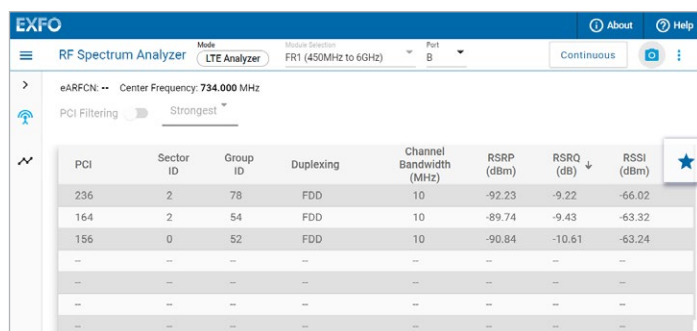


图8: LTE分析。

OTA 射频测量

绝对时间误差 (TE)

5GPro 频谱分析仪可通过解调无线电信号和定位 SSB 中主同步序列 (PSS) 的位置来进行绝对时间误差 (TE) 测量。PSS 的绝对时间位置可通过 EXFO 现有的 SYNC 模块确定, 该模块可插入 EXFO 的 FTBx-88260 模块。这样就可以确定基站的绝对 TE。

用于 OTA TE 测量的全球导航卫星系统接收器支持 5 个全球导航卫星系统星座, 覆盖全球:

- 全球定位系统 (美国)
- 伽利略 (欧洲)
- 全球轨道导航卫星系统 (俄罗斯)
- 北斗 (中国)
- QZSS (日本)

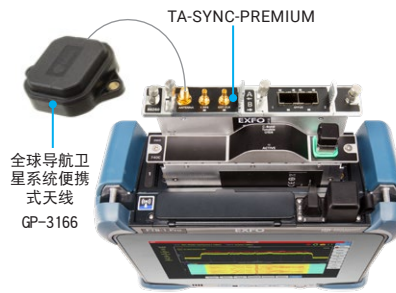
OTA TE 测量可分别使用 TA-FR1 和 TA-FR2 模块在 FR1 或 FR2 波段上进行。测量结果以表格形式显示, 每个 PCI/Beam ID 的数据与 SS-RSRP、SS-RSRQ 和 SS-SINR 值一起显示。

此外, 还提供了最小、最大和绝对 TE 值的统计信息, 均以纳秒 (ns) 为单位, 并以图表形式显示其随时间的变化。

通道功率

频谱分析仪可有效提供清晰的频谱视图, 并在指定的集成带宽内测量信道功率。

在进行信道功率测量时, 使用均方根 (RMS 跟踪检测器) 对功率电平进行平均, 以获得准确的读数。频谱分析仪简化了基站技术人员的信道功率测量。



TA-SYNC-PREMIUM

集成同类最佳的新型高精度 GNSS 接收器

在 20 分钟内达到 ± 5 ns 的精度

比业内其他测试仪快 90

用于保持的 3E 级炉控振荡器 (OCXO)

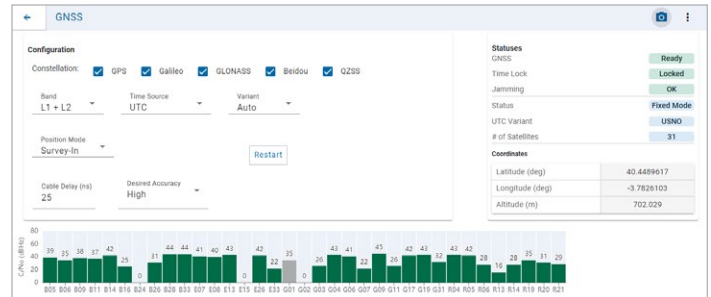


图 9.支持全球导航卫星系统的卫星。

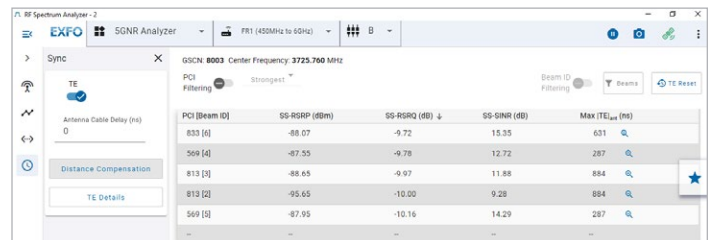


图 10.OTA TE 测量。

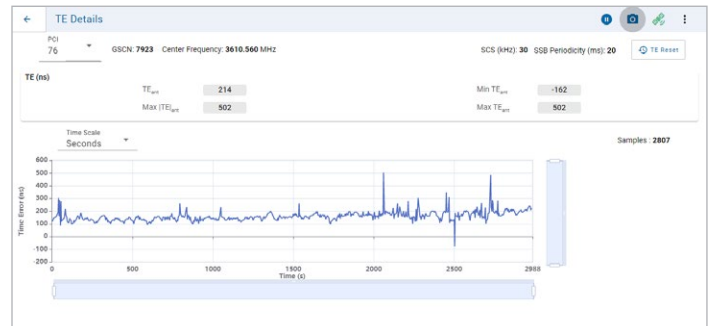


图 11.OTA TE 图表。



图 12.通道功率测量。

信道功率覆盖图

射频频谱分析仪上的信道功率覆盖图为在地图上连续测量和可视化信道功率和功率谱密度 (PSD) 提供了一种高效简便的方法。通过使用信道功率覆盖图功能了解现场的干扰情况，网络运营商可以轻松地在地图上精确定位问题区域，从而减少了大量现场测试的需要，增强了主动网络维护和故障排除的能力。然后，他们就可以使用定向天线精确定位和捕捉干扰的确切方向或位置。

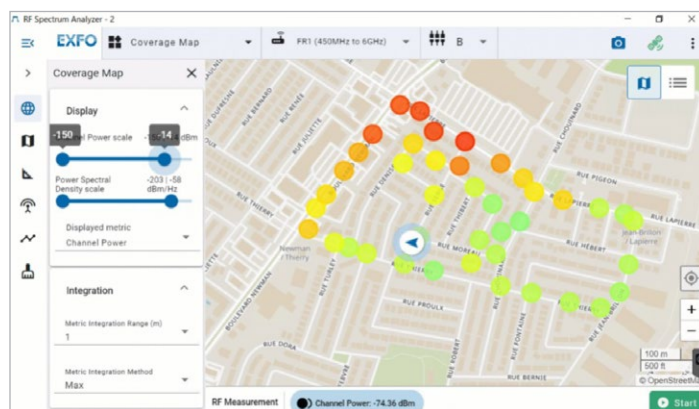


图13. 信道功率覆盖图。

规格

RF 和一般规格		TA-FR1	TA-FR2
频率范围		450 兆赫至 6 千兆赫	24.25 千兆赫至 40 千兆赫
分析带宽 (MHz)		100	100
RF 最大安全输入功率		30 dBm 峰值 (典型值), ±50 VDC (≥ 10 dB衰减)	20 dBm 峰值 (典型值), ±50 VDC (≥ 10 dB衰减)
前置放大器		是	是
衰减器 (自动/手动)		0 至 30 dBm, 步长 10 dB	0 至 30 dBm, 步长 10 dB
连接器		射频输入 SMA 母头连接器	射频输入 2.92 毫米 (K) 公头连接器
平台		接口: RJ45 LAN 10/100/1000 Mbit/s WiFi连接 USB 2.0端口 (2) USB 3.0端口 (1) 微型 SD 卡槽 3.5 毫米耳机/麦克插孔	
电池续航时间	双插槽 (FTB-1v2 Pro) 高功率双插槽 (FTB-1v2 Pro)	> 2 小时 > 4 小时	
认证		MIL-PRF-28800F--2级 (冲击、振动和跌落)	
主机和存储		四核处理器/4 GB RAM/Windows 10操作系统, 内置128 GB闪存 MicroSD插槽, 用于外接存储	
屏幕		彩色触摸屏, 1280 x 800 TFT 203 毫米 (8 英寸)	
温度	工作温度 存储温度	0 °C至50 °C (32 °F至122 °F) -40 °C至70 °C (-40 °F至158 °F)	
尺寸 (高 x 宽 x 深)	双槽位背板/双插槽 高功率双插槽	210 毫米 x 254 毫米 x 96 毫米 (8 ¼ 英寸 x 10 英寸 x 3 7/8 英寸) 210 毫米 x 254 毫米 x 122 毫米 (8 ¼ 英寸 x 10 英寸 x 4 ¾ 英寸)	
重量	双插槽 高功率双插槽	2.9 公斤 (6.4 磅) 3.7 公斤 (8.2 磅)	

光谱分析仪			
		TA-FR1	TA-FR2
曲线	最大、采样、最大保持、最小保持 同时显示所有曲线		
频率	450 兆赫至 6 千兆赫		24.25 千兆赫至 40 千兆赫
频率参考 (精准度)	±0.35ppm (包括2.5年的老化时间)		±0.35ppm (包括2.5年的老化时间)
标识	显示 12 个标识 可以用在曲线的 Max、Sample、Max Hold、Min Hold 设定在 Peak、Snap to Peak (专利申请中)。		
音频信号提示	每个干扰标识位置都具有对应的音频提示 (可以基于幅度水平设定)		
余辉频谱	可以用在曲线的 Max、Sample、Max Hold、Min Hold 30 秒、用户可选振幅比例、2D 和 3D		
RBW/VBW	58 赫兹至 120 千赫/1:1、3:1、10:1、30:1、100:1		
门控扫描	通过固定频率和门控设置来显示 TDD 信号 专利申请中的 5G NR 和 LTE 帧同步功能扫描 ssb 扫描可以实现 5G 信号发现、扫描和同步能力		
频谱纯度	偏移	1 千兆赫 SSB 相位噪声	偏移 25 千兆赫 SSB 相位噪声
	10 千赫	-98 dBc/Hz	10 千赫 -85分贝/赫兹 100 千赫
	100 千赫	-105分贝/赫兹	-93 dBc/Hz 1 MHz
	1 MHz	-125 dBc/Hz	-104 dBc/Hz 10 MHz
	10 MHz	-137 dBc/Hz	-127 dBc/Hz
杂散信号 (典型值)	本底 <-100 dBm (50 欧姆截止) 0 dB衰减, 前放关闭 ^a		详情请联系工厂
TOI (典型值)	450 MHz 至 3 GHz: 10.1 dBm 3 GHz 至 6 GHz: 7.2 dBm		24.5 千兆赫至 30 千兆赫 13.82 dBm 30.5 GHz 至 39.5 GHz: 14.44 dBm
振幅范围 (1 GHz)	DR: 2/3* (TOI-DANL at 1Hz RBW) : > 104 dB 测量范围: DANL 至 30 dBm		DR: 2/3* (TOI-DANL at 1Hz RBW): > 105 dB 测量范围: DANL 至 20 dBm
显示的平均噪声水平 (DANL典型值)	兆赫	前置放大器开启 -167 dBm/Hz	前置放大器开启 前置放大器关闭
	GHz	-167 dBm/Hz	-160 dBm -142 dBm 37-40 GHz
	GHz	-166 dBm/Hz	-149 dBm/Hz 4-6 -151 dBm/Hz -143 dBm
输入 VSWR	1.3:1 (标称值)		联系工厂了解更多信息
通道功率 (典型振幅不确定性) (dBm)	2		2

实时频谱分析仪 (RTSA)	
RTSA 带宽 (兆赫)	6.25、12.5、25、50、100
曲线	持续实时频谱显示, 可变周期变化 (0 - 10秒) 和无限的变化显示 Max、Sample、Average、Max Hold、Min Hold 同时显示所有曲线
标识	显示 12 个标识 可以用在曲线的 Max、Sample、Average、Max Hold、Min Hold 设定在 Peak、Snap to Peak (专利申请中)
音频信号提示	每个干扰标识位置都具有对应的音频信号提示 (可以基于幅度水平设定)。
余辉频谱	可以用在曲线的 Max、Sample、Average、Max Hold、Min Hold 30秒、用户可选振幅比例、2D和3D
POI (截获概率)	50 μs (100 MHz BW)
FFT 速率 (FFT/s)	60 000

a. 三个例外 2Fc-4315.53 处的尖波, 中心频率 (FC) 为 (4225.53-4365.53), 电平为 -94 dBm 2Fc-1975.53 处的尖波, 中心频率 (FC) 为 (1925.53-2025.53), 电平为 -100 dBm 2Fc-2458.48 处的尖波, 中心频率 (FC) 为 (2458.48-2491.53), 电平为 -100 dBm

5G 信号分析仪

频率范围	450 MHz 至 6 GHz (FR1) 和 24.25 GHz 至 40 GHz (FR2)
分析带宽 (MHz)	最高 100
波段配置	手动或可选波段编号、绝对无线频道编号 (ARFCN)、自动子载波间隔 (SCS)
多波束视图	物理层小区ID、波束指数、SCS、SSB 周期性 (自动检测)、SS-RSRP (dBm)、SS-RSRQ (dB)、SS-SINR (dB)
SSB 自动扫描界面	通过搜索GSCN和ARFCN扫描并检测5G NR信号。在频率范围和3GPP频段中进行预定义的搜索。
幅度	自动量程、参考水平偏移 (参考水平偏移)、衰减水平 (自动/手动)、前置放大
多PCI	按照最强和特定 pci 进行过滤 (最多 12 个 PCI)。

LTE 信号分析仪

频率范围	450 MHz 至 6 GHz (FR1)
分析带宽 (MHz)	自动、1.4、3、5、10、15、20
波段配置	手动或可选波段编号、绝对无线频道编号 (ARFCN)
小区视图	物理小区ID (PCI)、扇区ID、组ID、双工、RSRP (dBm)、RSRQ (dB)、RSSI (dBm)。
幅度	自动量程、参考水平偏移 (参考水平偏移)、衰减水平 (自动/手动)、前置放大
多个 PCI	按照最强和特定 pci 进行过滤 (最多 8 个 PCI)

发现 FTB 5Gpro: 现在可进行射频频谱分析

FTB 5GPro原本的功能就非常全面，现在又新添了射频频谱分析功能，从而成为真正的一体化解决方案，用于验证并存的4G和5G网络。

FTB 5GPro利用功能强大、智能化的FTB-1 Pro手持测试平台，是一款完整、面向未来的解决方案，让测试设置、执行和分析过程不再需要任何臆测工作。

FTB 5GPro旨在提高现场测试的效率，从而按时交付高质量的5G和4G/LTE网络。它通过以下方式实现这一目标：

- 遵循标准化、经过现场验证的测试程序
- 使任何水平的技术人员都能立即解读结果并更快地获得结果
- 解决安装、开通和维护移动网络时可能出现的任何问题

通过 FTB 5GPro 进行射频频谱分析

在增加实时的射频频谱分析和OTA测量功能后，EXFO的模块化FTB 5GPro成为一款全面且完全集成的5G RAN验证解决方案：100G以太网测试、时间和同步、eCPRI和CPRI协议测试、基于CPRI的智能射频频谱分析（iORF）和光模块验证（iOptics）。



便携式工具

有了 FTB 5GPro，现场技术人员不再需要携带 3 或 4 台沉重的测试设备。

采用灵活的设计，可满足现在和未来的需求

FTB 5GPro 测试解决方案

完整的一体化4g与5g测试解决方案

5GPro 频谱分析仪

分析fr1（低频和中频段）或fr2（毫米波）频段



OTDR/iOLM（光眼）模块

提供自动的光纤鉴定和专家级故障查找功能



FTBx-88260 1G-100G 网络测试模块

验证100G以太网、CPRI、OBSAI和eCPRI传输链路。检测漂移、同步、1588-PTP

EXFO公司总部 电话：+1 418 683-0211 免费电话：+1 800 663-3936（美国和加拿大）

EXFO中国 北京市海淀区中关村南大街12号天作国际中心写字楼1号楼A座第二十五层（邮编：100081） 电话：+86 10 89508858

EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情，敬请访问www.EXFO.com/zh/contact。

关注EXFO微信公众号
获取更多技术资讯



如欲了解最新的专利标识标注信息，敬请访问www.EXFO.com/patent。EXFO产品已获得ISO 9001认证，可确保产品质量。EXFO始终致力于确保本规格书中所包含的信息的准确性。但是，对其中的任何错误或遗漏，我们不承担任何责任，而且我们保留随时更改设计、特性和产品的权利。本文档中所使用的测量单位符合SI标准与惯例。此外，EXFO制造的所有产品均符合欧盟的WEEE指令。有关详细信息，请访问www.EXFO.com/zh/corporate/social-responsibility。如需了解价格和供货情况，或查询当地EXFO经销商的电话号码，请联系EXFO。

如需获得最新版本的规格书，请访问EXFO网站，网址为www.EXFO.com/specs。

如打印文献与Web版本存在出入，请以Web版本为准。