

高效的 Wi-Fi 7生产测试

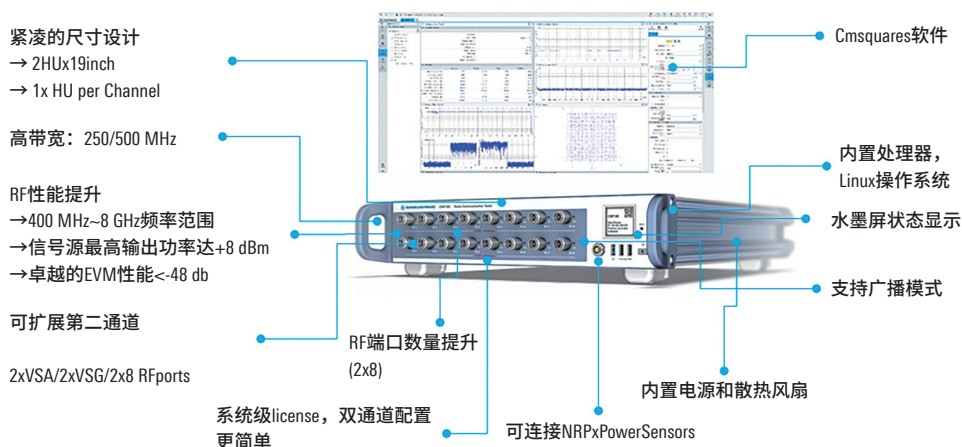
1 引言

集成Wi-Fi 7技术的AP、手机、CPE、智能家居和物联网 (IoT) 设备、AR/VR等各种Wi-Fi 7产品已进入全面量产时期。Wi-Fi 7产品在生产制造过程中，对射频指标的测试要求更高 (如4096QAM EVM指标)，测试项目的需求也更多 (如2x2 MIMO测试)，不同的产品可能需要不同的测试场景。R&S®CMP180单表双通道，16个RF口的硬件设计，射频性能非常优秀，配合灵活的Smartchannel软件功能和精准的线损测试方案，很好的解决了绝大部分产线客户在生产测试中技术挑战和难点。

2 R&S®CMP180的基本参数

R&S®CMP180作为一台高性能非信令无线通信综测仪，用于生产和研发测试，详细信息如下图所示。

图2.1: R&S®CMP180信息总览



CMP180拥有卓越的射频性能如高达8 GHz的频率覆盖，宽达500 MHz的中频带宽。在320 MHz带宽下低至-48 dB以下的仪表EVM，轻松应对Wi-Fi 7技术在产线测试4096QAM调制EVM<-38 db的需求，结合内置RF双通道的硬件设计，单表可以实现对Wi-Fi 7 320 MHz带宽下的SISO和2x2 MIMO信号的精准测量，轻松应对Wi-Fi 7产品在生产中的射频测试需求。

3 Wi-Fi 7产线面临的技术挑战— 多形态多技术

对生产制造的工厂而言，生产的产品往往都是多种多样的。随着产线产品项目的变更，产线也可能面临着重新搭建的问题，这是个费时费力的过程。对Wi-Fi 7产品的产线，同样如此。Wi-Fi 7产品的形态多样，产品天线数量不同，测试项目要求不同，一托多测试方案不同，或者为了平衡产能，需要在某些测试站增减测试技术等等。如何让测试站能适配这些多形态多天线的产品，对产线是个技术挑战。如果测量仪表能最大程度的覆盖Wi-Fi 7技术的测试需求，那么客户在产品变更的时候，只需要按照产品测试需要更换测试夹具或者测试软件，即可快速完成测试站的功能变更，这样的仪表对客户来说是省事又省钱。CMP180就是一款能解决客户这个痛点的产品，它灵活多变的用法和全面的技术覆盖能力，能胜任产线各种产品的测试，让客户无惧挑战。

CMP180双通道16个全双工RF口的设计，配合仪表成熟的Smartchannel软件功能，让仪表使用起来非常灵活。因16个口的射频指标性能一致，仪表Smartchannel功能可以将仪表设置为不同的工作模式。

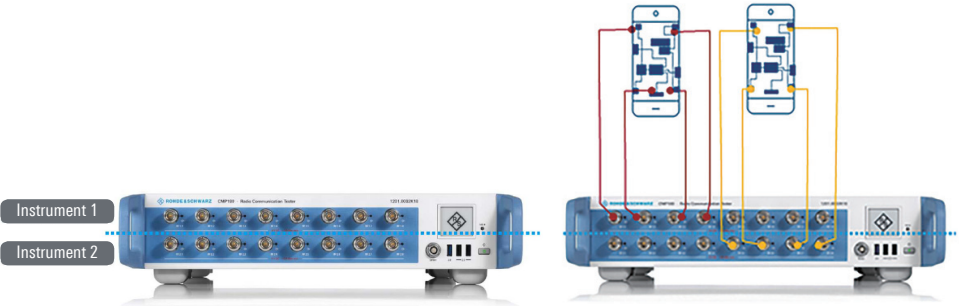
仪表在单通道工作模式下，信号源和分析仪可以使用全部的16个RF口，这个模式下，你可以完成Wi-Fi 7 SISO和Wi-Fi 7 2x2 MIMO多天线的测试。

图3.1：CMP180单通道工作模式



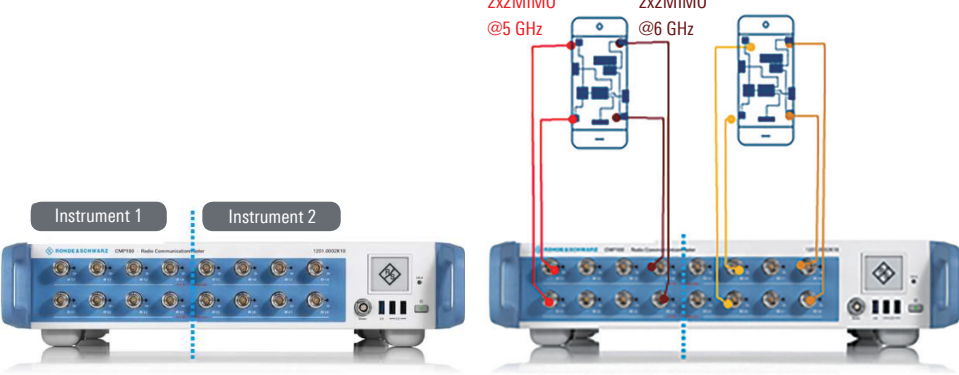
如果要测试的产品是Wi-Fi 7 SISO，多天线，那么可以将仪表设置为水平双通道工作模式下，RF口从中间蓝色分割线分开，分别给两个通道使用，每个通道用8个RF口，两个通道可以独立并行工作。

图3.2：CMP180水平双通道工作模式



如果要测试的产品是Wi-Fi 7 2x2 MIMO，多天线，则可以将仪表设置为垂直双通道工作模式，RF口的分配如下图所示。通道1使用两套VSA/VSG的前四个RF口；通道2使用两个VSA/VSG的后四个RF口。这样可以实现2x2 MIMO的一拖二的测试。

图3.3：CMP180垂直双通道工作模式



以上三种应用方式，已可以满足大多数客户的使用场景。而CMP180的Smartchannel功能的能力远不止如此，它单表最高实现垂直四通道，水平八通道的工作模式，可以为客户提供更多产品适配的选择，达到换产品而无需换仪表的目的。

图3.4：CMP180更多的通道工作模式



另一个很常见的情况就是，很多产品并不是只有单一的Wi-Fi技术。工厂在生产Wi-Fi 7产品的时候，很可能会需要增加其它技术标准的测试，像各种蜂窝技术、蓝牙技术，亦或者会遇到UWB超宽带技术等。CMP180是一款全技术支持的仪表，它可以让产线在遇到测试技术标准出现变更的情况下从容应对。

图3.5：CMP180支持的技术标准

Technology	RF generator	RF analyzer
5G NR FR1	◆	◆
LTE-A	◆	◆
WCDMA/HSPA+	◆	◆
GSM/GPRS/EGPRS	◆	◆
eMTC	◆	◆
NB-IoT	◆	◆
C-V2X	◆	◆
CDMA2000, 1xRTT	◆	◆

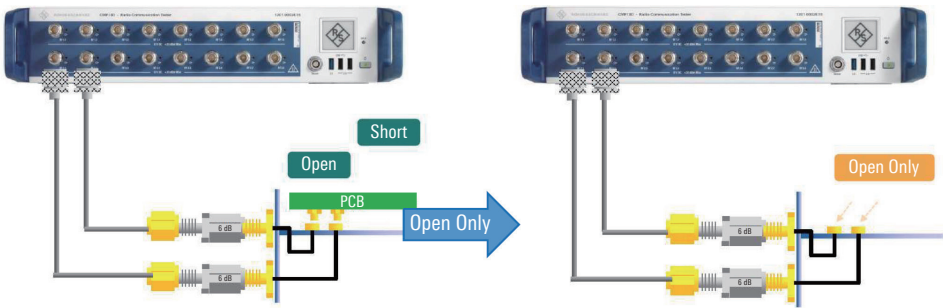
Technology	RF generator	RF analyzer
IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax/be	◆	◆
Bluetooth® BR, EDR, BLE	◆	◆
UWB*	◆	◆
Low Power IoT		
802.15.4 (Zigbee, Thread)	◆	◆
LoRa®	◆	(-)
SigFox	◆	(-)
GNSS	◆	(-)



4 产线精确测试的难点—线损测试

在射频测试站位，线损测量一直是个难点。为了确保产品的发射和接收指标测试准确，需要经常对测试站位的射频通路的线损进行测量。传统的线损测试方式通常有两种。一种是使用金机的方式，这种方式产线操作简单，但是金机的制作过程比较繁琐，金机的寿命无法保证，可持续性差。另一种方式是使用额外的仪表来测量，或信号源，或频谱仪，或功率计，或网络分析仪等。这种方式在测试线损的过程中需要拆装测试环境，费时费力，本身也会为测试环境带了一定的不确定性，同时也很难完成最后的射频头接触点末端的精确测量。为了解决这个难题，R&S在CWM100的仪表上开创性的开发出了自动测量线损的Pathloss功能，它用类似网络分析仪校准件的OPEN和SHORT板的方式，直接在测试夹具中完成完整射频通路的线损测量，无需额外仪表，也无需拆装夹具，便捷、高效和精确。而在测试Wi-Fi 7的新一代仪表CMP180上，同样集成了Pathloss功能，同时更进一步开发出了Open Only功能，它不再需要OPEN和SHORT板，测试夹具在保持射频头末端开路的情况，仪表可以快速完成全频率线损测量，每个射频口单次线损测量需要不到2秒的时间，测试结果精确，测试方式更简单、更高效，彻底解决了产线测量线损困难的这一难点。

图4.1：CMP180自动测线损功能2.0



5 结束语

罗德与施瓦茨针对Wi-Fi 7产品的特性，以客户需求的目标，从硬件性能的设计和软件功能的开发上全方位优化，推出了多端口多通道非信令综测仪R&S®CMP180，为Wi-Fi 7的生产测试提供最佳的测试方案。

6 订购信息

Type	Option	Designation
R&S®CMP180		Base unit
	R&S®CMP180	Radio communication tester, including power cables and getting started guide
	R&S®CMP-PB18B	CMP180 basic assembly
	R&S®CMP-B40B	Single instrument interface
	R&S®CMP-B802B	RF unit 250 (basic function, 6 GHz/250 MHz)
	R&S®CMP-B805B	RF unit 500 (basic function, 6 GHz/250 MHz)
	R&S®CMP-PB18H	CMP180 basic assembly
	R&S®CMP-B40H	Single instrument interface
	R&S®CMP-B41H	Multi-instrument interface
	R&S®CMP-B805H	RF unit 500 (basic function, 6 GHz/250 MHz)
	R&S®CMP-KB805	Performance uprating for RF unit 500 (only available for R&S®CMP-B805H option)
		Functionality extension options
	R&S®CMP-K108	Smart channel
	R&S®CMP-K102	Enable second TRX for RF unit 250
	R&S®CMP-K105	Enable second TRX for RF unit 500
	R&S®CMP-K168	Extended frequency range, from 6 GHz to 8 GHz
	R&S®CMP-K185	Bandwidth 500 MHz (only available for R&S®CMP-B805B and R&S®CMP-B805H options)
		Software measurement options
	R&S®CMP-PKM30	Non-cellular measurements pack 1
	R&S®CMP-PKM40	Cellular measurements pack 1
	R&S®CMP-KM115	Advanced path loss measurements (for CMP180 with serial number ≥ 102160)
	R&S®CMP-U115	Advanced path loss measurements (for CMP180 with serial number < 102160)
	R&S®CMP-KM150	Signal analysis base software
	R&S®CMP-KM152	Signal analysis, digital
	R&S®CMP-KM250	NB-IoT measurements
	R&S®CMP-KM280	LP-IoT measurements, Zigbee
	R&S®CMP-KM310	Bluetooth® measurements, Bluetooth® Classic, Bluetooth® Low Energy up to Rel. 5.3
	R&S®CMP-KM350	WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/ac SISO measurements
	R&S®CMP-KM351	WLAN IEEE 802.11ax SISO measurements
	R&S®CMP-KM352	WLAN IEEE 802.11be SISO measurements
	R&S®CMP-KM360	WLAN 802.11 true MIMO measurements
	R&S®CMP-KM420	GSM measurements
	R&S®CMP-KM440	WCDMA measurements
	R&S®CMP-KM480	CDMA2000® 1xRTT measurements
	R&S®CMP-KM500	LTE measurements
	R&S®CMP-KM570	LTE C-V2X measurements, PC5
	R&S®CMP-KM600	NR FR1 measurements, single carrier
	R&S®CMP-KM602	NR FR1 measurements, multi-carrier
	R&S®CMP-KM604	NR FR1 measurements, MIMO

Type	Option	Designation
R&S®CMP180		Software predefined waveform options
	R&S®CMP-PKV30	Non-cellular waveforms for ARB generator pack 1
	R&S®CMP-PKV40	Cellular waveforms for ARB generator pack 1
	R&S®CMP-KV220	GNSS waveforms for ARB generator, GPS/GLONASS/Galileo/Beidou/IRNSS
	R&S®CMP-KV250	NB-IoT waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KV280	LP-IoT waveforms for ARB generator, Zigbee, SigFox
	R&S®CMP-KV310	Bluetooth® waveforms for ARB generator, Bluetooth® Classic, Bluetooth® Low Energy up to Rel. 5.3
	R&S®CMP-KV350	WLAN waveforms for ARB generator, IEEE 802.11a/b/g/n/ac
	R&S®CMP-KV351	WLAN waveforms for ARB generator, IEEE 802.11ax
	R&S®CMP-KV352	WLAN waveforms for ARB generator, IEEE 802.11be
	R&S®CMP-KV420	GSM waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KV440	WCDMA waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KV480	CDMA2000® 1xRTT waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KV500	LTE waveforms for ARB generator, LTE/eMTC/Cat. M1
	R&S®CMP-KV570q	LTE C-V2X waveforms for ARB generator, up to Rel. 14
	R&S®CMP-KV601	NR waveform for ARB generator, Rel. 15/16
	R&S®CMP-KV602	NR waveform for ARB generator, Rel. 17
		R&S®WinIQSIM2 waveform options (software)
	R&S®CMP-KW101	Waveform creator
	R&S®CMP-KW120	AWGN R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KW220	GNSS R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, GPS/GLONASS/Galileo/Beidou/IRNSS
	R&S®CMP-KW250	NB-IoT R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KW280	LP-IoT R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, LoRa®
	R&S®CMP-KW310	Bluetooth® R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, Bluetooth® Classic, Bluetooth® Low Energy up to Rel. 5.3
	R&S®CMP-KW350	WLAN R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/ac
	R&S®CMP-KW351	WLAN R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, WLAN IEEE 802.11ax
	R&S®CMP-KW352	WLAN R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, WLAN IEEE 802.11be
	R&S®CMP-KW420	GSM R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KW440	WCDMA R&S®WinIQSIM2, waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KW480	CDMA2000® 1xRTT R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KW500	LTE R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, LTE/eMTC/Cat. M1
	R&S®CMP-KW570	LTE C-V2X R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator
	R&S®CMP-KW601	NR R&S®WinIQSIM2 waveforms for ARB generator, Rel. 15/16
	R&S®CMP-KW602	NR R&S®WinIQSIM2 waveform for ARB generator, Rel. 17