

MT8860C WLAN 测试仪

集成一体化的WLAN设计和生产测试解决方案



IEEE 802.11标准带我们进入无线连接的世界

安立可以帮助您在这个无线连接的世界中取得成功

由于消除了对网络电缆的需要，802.11 WLAN技术已经使个人计算机从家庭和办公室中解放出来，从而成为一个真正可移动的平台。在飞机场或在咖啡店阅读电子邮件和网上冲浪已成为日常生活中司空见惯的一部分。新的WLAN技术也正在被集成到移动电话和PDA中，以便使用者可以获得更方便的移动数据访问能力。



今天，用户希望新技术从一开始就能顺利和无故障的为其服务。这就是安立能助您一臂之力的地方。安立了解，新技术产品的成功与否取决于用户每次使用时是否都能够获得高品质的享受。

在过去的100多年时间里，安立致力于为通信行业研发和生产测试提供解决方案。MT8860C的推出为WLAN产品的研发和生产提供了集成一体化的测试解决方案。

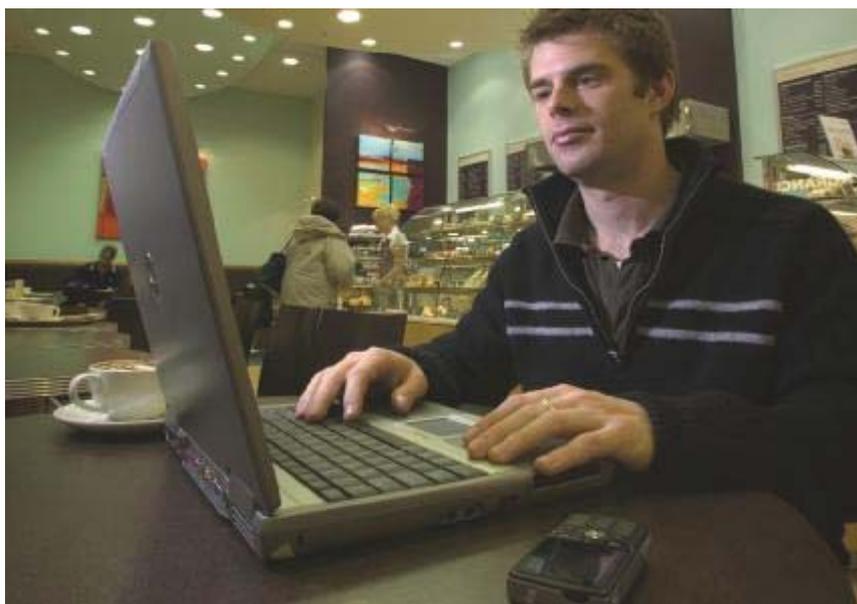
一台测试仪 两种测试模式

安立MT8860C 是目前唯一能够同时支持网络模式和直接模式并完全符合IEEE 802.11规范的测试仪

MT8860C是集成一体化的测试仪表（One Box Tester），专用于测试802.11 WLAN设备。它所提供的高速测量解决方案，非常适合于设计验证和生产测试。MT8860C能够完全代替现有的测试系统，这些现有系统一般由功率计、频谱分析仪和带有外部衰减器的黄金件（golden radio）构成。通过采用MT8860C，仅用一台仪表就可以完成所有测试，并且仪表可以被很方便的集成到生产环境中，为所有厂家的WLAN芯片组提供统一的、可信赖的和可重复的测试。由于维护和校准简单，MT8860C也降低了测试系统的费用、提高了测试效率和容量，并且可以非常灵活地集成到WLAN测试系统中。

MT8860C提供两种操作模式：网络模式和直接模式。在“网络”模式下，仪表使用标准的WLAN信令和被测件建立连接，然后测试被测件的发射机和接收机。在“直接”模式下，MT8860C通过自动产生和发射WLAN数据包来测试被测件接收机，并且使用一个内置的发射机分析仪来测试被测件发射机。在直接模式下，被测件必需通过由芯片组厂商提供的测试模式软件来控制。

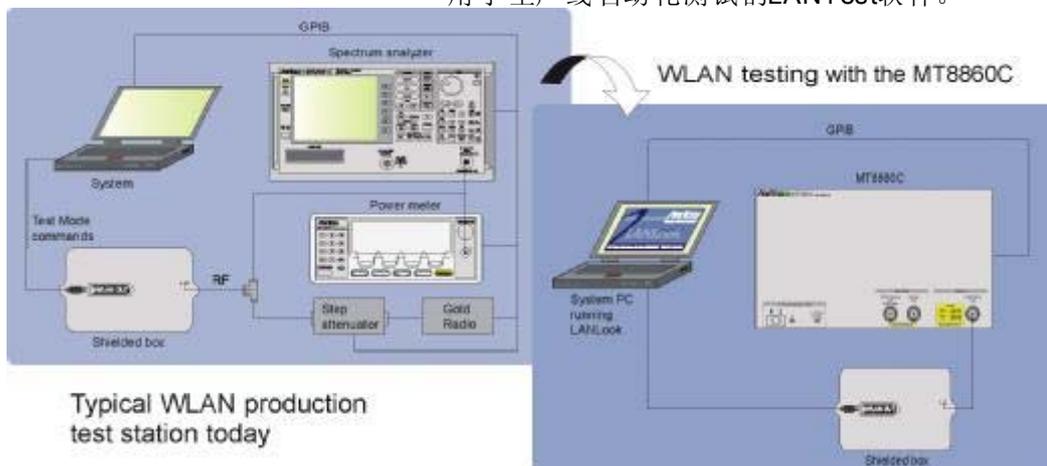
用户界面由标准配置的LAN Look软件包提供。LAN Look软件在标准PC上运行，在Windows环境下提供仪表的配置和控制选项，测量结果以清楚明了的图表和数字方式显示。LAN Look通过GPIB或者以太网接口发送远程控制命令来与MT8860C进行通讯。



MT8860C 集成802.11参考发射机和接收

主要特点

- 用于802.11b/g/a 发射机和接收机测量的集成一体化测试仪
- “网络”模式通过标准WLAN信令和被测件建立连接，然后测试
- 通过内置的DHCP服务器为被测件动态分配IP地址
- 数据包环回模式简化了被测件发射机测试
- 内置的参考发射机提供精确的被测件接收机误包率（PER）测试
- “直接”模式使得WLAN设备能在芯片组厂家控制软件的支持下完成测试
- 用户可任意配置发射的WLAN数据包结构
- 内置发射机分析仪提供各种高速测量，包括功率、频谱模板、频谱平坦度、误差矢量幅度(EVM)、频率和、CCDF等测试项目。
- 用于仪表配置和测试结果显示的LANLook软件。
- 用于生产线自动化测试的LANTest软件。



传统测试系统

用MT8860C进行测试

缩短测试系统开发时间和产品测试时间

MT8860C的集成一体化设计代替传统测试系统中的频谱分析仪、功率计、黄金件(golden radio)和衰减器。这就消除了所有测试系统部件之间互连和校准的要求。MT8860C通过单个测试端口同时进行被测件的发射机和接收机测试。集成的参考发射机没有黄金件固有的漂移和不稳定问题，从而能够提供可信和可重复的测试结果。

MT8860C的自动编程控制也比为现有测试系统编程简单得多，因为避免了与多台仪表、黄金件和衰减器通信所带来的麻烦和问题。逻辑远程命令可以控制MT8860C完成各项测试并回读测试结果。

集成的发射机分析仪可以并行完成多项发射机测试，从而大大地减少了测量时间。峰值功率、平均功率、频谱模板、频谱平坦度和EVM同时被测量，并且在500 ms内显示测量结果。

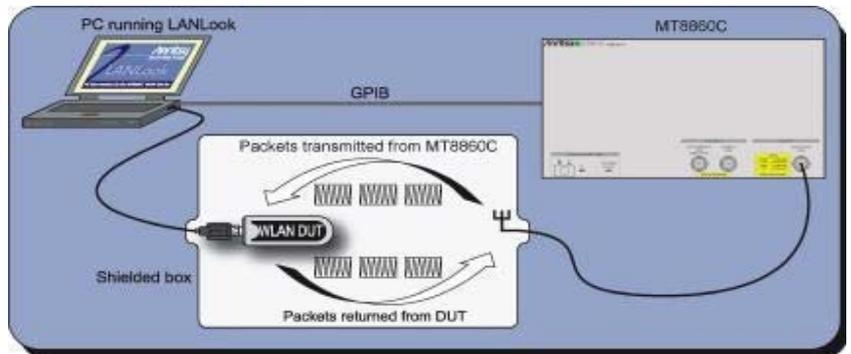
在网络模式下进行802.11设备测试

网络模式

网络模式大简了测量设置,并使得任何 WLAN设备都可以在真实工作状态下被测试。MT8860C内置的参考发射机和接收机可以模拟AP或者终端设备,通过标准的WLAN信令与被测件建立网络连接。之后,就可以对被测的发射机和接收机进行测试,而不需要依赖芯片厂商的测试模式控制软件。

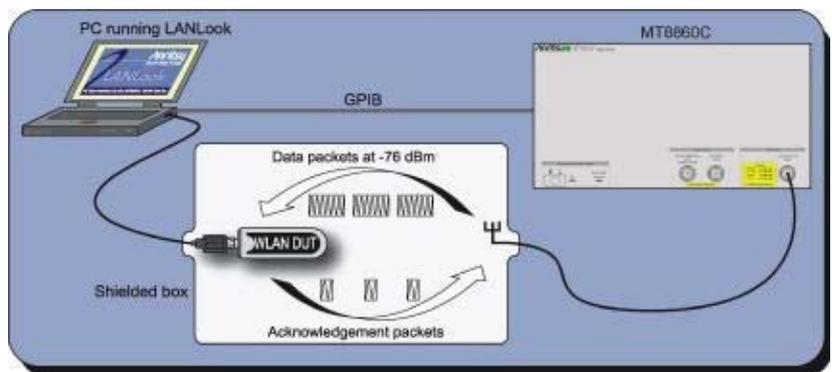
网络模式下的发射机测试

在测试 WLAN装置的发射机特性时, MT8860C使用数据包环回技术。通过该技术, MT8860C在所有发射的数据包中都插入一条控制消息,该控制消息命令被测备将有接收到的数据包原样返回。发回的数据包被 MT8860 C接收到进而进行发射指标测试。



网络模式下的接收机测试

为了进行接收灵敏度测试, MT8860C可以在最低 -100dBm功率下发射数据包。对于每个正确接收的数据包, DUT通过发射一个确认 (ACK) 数据包进行响应。通过统计ACK的数量, MT8860C就可以计算DUT 接收机的误包率 (PER)。



MT8860C的参考发射机可以在各种不同的数据速率下测试被测设备的接收机性能并且允许实时配置数据包的结构,包括MAC地址、数据包长度等参数。

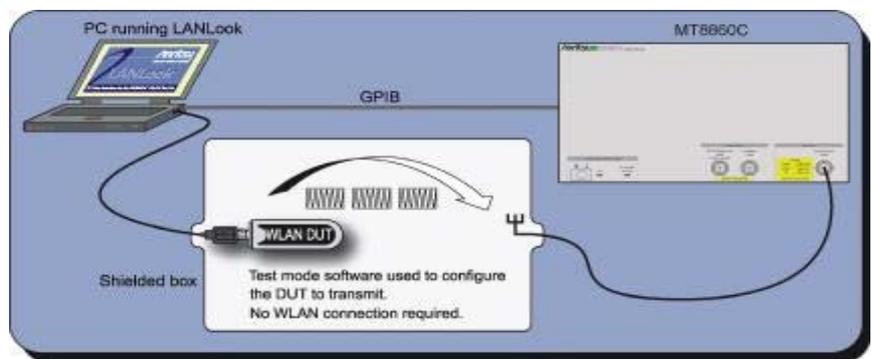
在直接模式下进行802.11设备测试

直接模式

在直接模式下，MT8860C扮演的角色是发射机分析仪和WLAN信号源。这种模式最类似于使用频谱分析仪、功率计和黄金件的测试方法。由芯片组厂商提供的控制软件通过专门的控制端口配置和控制被测设备。MT8860C对被测设备发射机和接收机直接进行测试，无需建立网络连接。

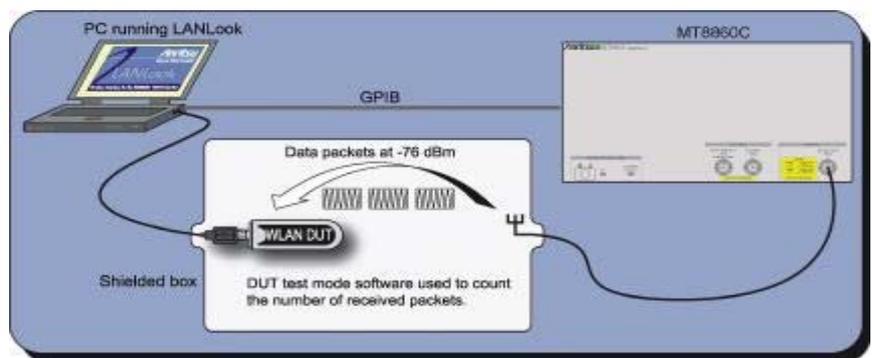
直接模式下的发射机测试

通过软件控制被测设备连续发射数据包。MT8860C的内置发射机分析仪对接收到的数据包进行触发，并且并行地执行用户定制的所有发射机测量项目。



直接模式下的接收机测试

为了在直接模式下测试被测设备接收灵敏度，MT8860C被配置成发射指定数量的数据包。当最后一个数据包被发出后，读取被测设备内部的基带寄存器，存储器内包含正确接收的数据包数量。然后根据MT8860C发送的数据包数量和正确接收的数据包数量计算出误包率(PER)。PER的计算由芯片组厂商提供的软件执行。



当在直接模式下测试接收机时，不能通过LANLook进行自动PER测试，也不能进行接收机灵敏度曲线的搜索。

支持的测量项

802.11b(DSSS 速率: 1, 2, 5.5 和 11 Mbps)

IEEE802.11-2007规范	测试项目	规范指标
18.4.7.1	发射功率电平	遵守国家或地区的要求
18.4.7.2	发射功率控制	只对>100 mW的设备有要求
18.4.7.3	发射频谱模板	规范规定的频谱模板限制线
18.4.7.4	载波频率容限	± 25 ppm
18.4.7.5	码片时钟频率容限	± 25 ppm
18.4.7.6	发射开关时间	< 2 μ s
18.4.7.7	载波抑制	-15 dB, 未加扰码的1010有效载荷
18.4.7.8	发射调制精度	峰值EVM<0.35, DQPSK调制
18.4.8.1	接收机灵敏度	PER<8%, -76dBm输入功率, 11 Mbps
18.4.8.2	接收最大输入功率	PER<8%, -10dBm输入功率, 11 Mbps
18.4.8.3	接收机邻道抑制*	> 35dB, PER<8%, 25MHz频率间隔, 11 Mbps

802.11g & 802.11a(OFDM 速率: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 和 54 Mbps)

IEEE802.11-2007规范	测试项目	规范指标
19.4.7.1 (17.3.9.1)	发射功率电平	遵守相关国家或地区要求
19.5.4 (17.3.9.2)	发射频谱模板	规范规定的模板限制线
19.4.7.2 (17.3.9.4)	载波频率容限	± 25 ppm(802.11g); ± 20 ppm(802.11a)
19.4.7.3 (17.3.9.5)	符号时钟频率容限	± 25 ppm(802.11g); ± 20 ppm(802.11a)
19.4.7 (17.3.9.6.1)	载波泄露	相对于总发射功率不大于-15 dB。
19.4.7 (17.3.9.6.2)	发射机频谱平坦度	± 2 dB最大偏差, 子载波1~16; +2~-4 dB, 子载波17~26
19.7.2.7 (17.3.9.6.3)	发射机调制精度	不大于-25 dB RMS EVM, 54 Mbps
19.5.1 (17.3.10.1)	接收机灵敏度	PER < 10%, -65 dBm 输入, 54 Mbps
19.5.2 (17.3.10.2)	接收机邻道抑制*	不小于-1 dB, PER < 10%, 54 Mbps
17.3.10.3	接收机非邻道抑制*	不小于15 dB, PER < 10%, 54 Mbps
19.5.3 (17.3.10.4)	接收最大输入电平	PER < 10%, -20 dBm 输入

注: IEEE802.11-2007 代替 IEEE802.11b-1999, IEEE802.11g-2003 和 IEEE802.11a-1999。

*需要额外的信号源

强大的软件支持, LANLook——用于研发测试



LANLook是以个人计算机为平台的图形化的用户界面(GUI), 用于控制MT8 860C完成测试。LANLook是作为仪表标准配置提供给用户的, 并且通过GPIB或以太网接口与MT8 860C进行通信。

LANLook向用户提供如下功能:

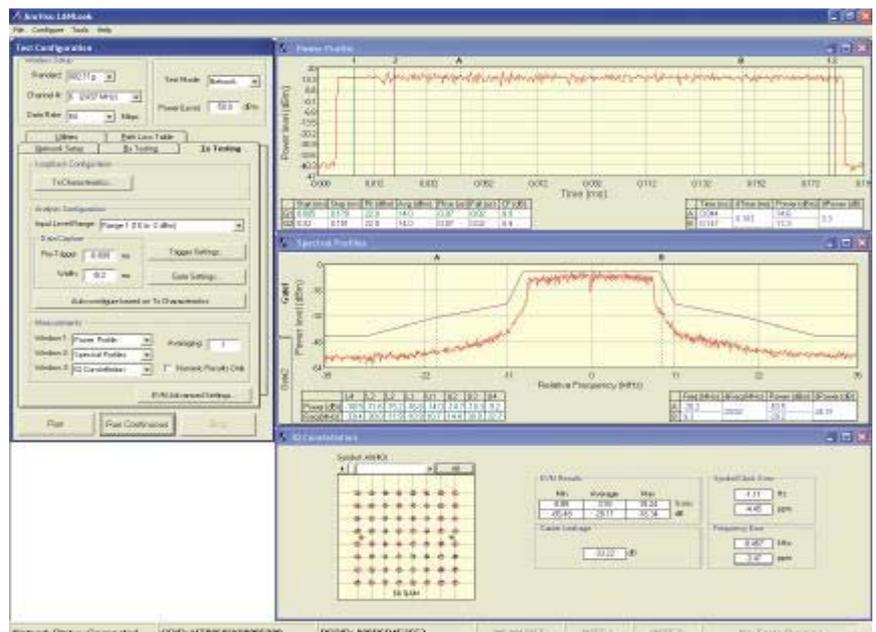
- 自动执行测试, 无需用户输入远程控制命令字符串
- 可以在MT8860C与被测设备建立或不建立网络连接的情况下测试发射机和接收机性能
- 网络连接可以是Infrastructure的或者是Ad-Hoc模式的
- 以数字或图形显示测量结果
- 可在Windows 2000, XP或者Vista环境下运行
- 把测量结果保存为图片或数据文件

所有的数据处理和测量分析都是在MT8860C内部进行的。LANLook为用户提供了配置和控制MT8860C所有参数的能力。可以控制进行发射机和接收机测量, 并且最终测试结果可以以数字或图形的方式显示在PC屏幕上。LANLook为研发工程师验证WLAN设备的性能提供了理想的用户界面。

LANLook用Visual Basic[®]编写并且向用户提供全部源代码, 方便用户进行二次开发以适合用户的特殊测试要求。

LANLook可以从安立公司网站下载:

http://www.us.anritsu.com/products/MT8860C_WLAN-Test-Set_ARSPG_ARQQSidZ861.aspx



强大的软件支持,LANTest——用于批量验证和生产测试



对于在生产线或者研发环境下快速、方便和可重复地测试大批量的WLAN设备来说，LANTest是最理想的测试软件。通过使用LANTest，用户能够预先制定测试计划，然后选择全部或部分执行该测试计划来对802.11b，802.11g和802.11a设备进行TX和RX测试。

LANTest的功能：

- 熟悉直观的windows界面，用户能简单、快速和灵活的创建测试计划
 - 完全支持对所有的802.11b/g/a设备进行TX和RX测试
 - 选择和执行所需的测试只需点击一次鼠标
 - 实时显示测试状态并给出pass/fail提示
 - 自动将测试结果归档到Access数据库文件中
 - 自动生成详细的测试报告并能存储和打印
 - 数据库搜索功能方便检索和察看大量的测试报告
- 通过创建任意顺序的发射机和接收机测试脚本，LANTest使用户能够测试任意的信道和数据速率组合。可以同时选择一个或多个测试项目，并且对于每一个测试项目来说都可以指定pass/fail的极限。另外，在需要的时候还可以获取图形测试结果。

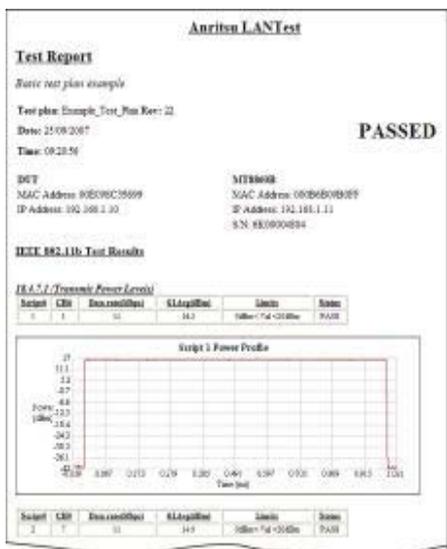
内置“直接”模式下被测件控制

LANTest支持MT8860C的全部测试能力。因此，测试计划可以采用“网络”操作模式或者“直接”模式。对于“网络”模式来说，MT8860C采用标准的信令协议来动态配置被测设备，因此测试计划从开始到完成都无需手动干预。

当选择“直接”模式时，不能使用协议来建立连接。在这种模式下，必须使用芯片组厂商提供的控制软件来对被测设备进行控制。这种控制是通过经由专门的端口发送配置命令来实现的，而不是网络模式下通过物理层发送协议消息。为了提供一个全自动的测试解决方案，LANTest内部必须支持这些控制软件和配置命令。

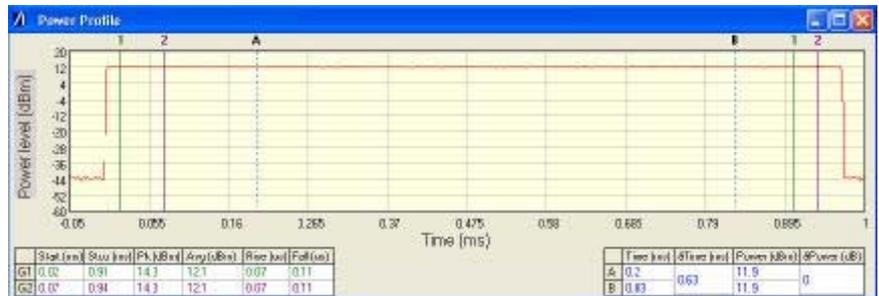
LANTest提供了一个被测件控制接口，通过该接口能够在LANTest内部注册DLL库，每个DLL文件都包含有与特定芯片组对应的配置命令。当一个DLL文件被注册后，它就可以成为整个测试计划的一部分而被调用。在执行一个测试计划时，LANTest通过控制端口向被测设备发送命令来达到动态控制的目的。因此，不需要外部控制就可以自动完成整个测试计划。

通过与多个WLAN芯片组厂商的紧密合作，我们已经开发出了若干LANTest可以调用的被测件控制DLL库。有关可用的DLL库的最新信息，请通过电子邮件联系我们：wlan.support@anritsu.com



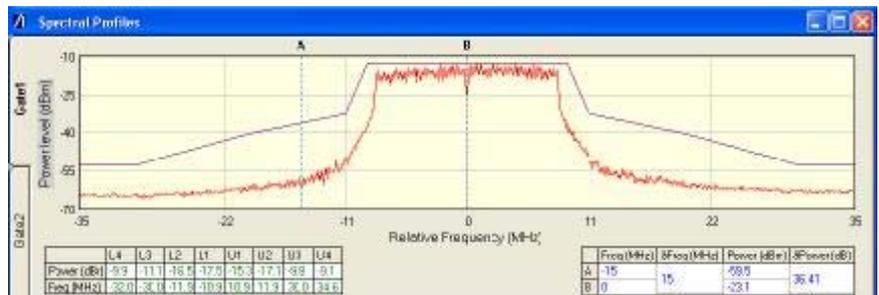
通过MT8860C的功率和频谱模板来评价发射机的性能

功率对时间 (Power VS Time)



对功率的测量在时间上是连续进行的，因此也被叫做功率对时间关系。一次触发最多可以捕获6ms的数据。可以测试两个门 (gate) 之间任意部分的峰值和平均功率。这样就可以分别单独测量前导序列和有效载荷部分的功率。同时还能够测量数据突发的上升和下降时间，并且可以选择同时显示最大值和最小值或者只显示平均值。当分析802.11g或802.11a OFDM信号时，还可以同时显示峰值功率和峰均比等测量结果。

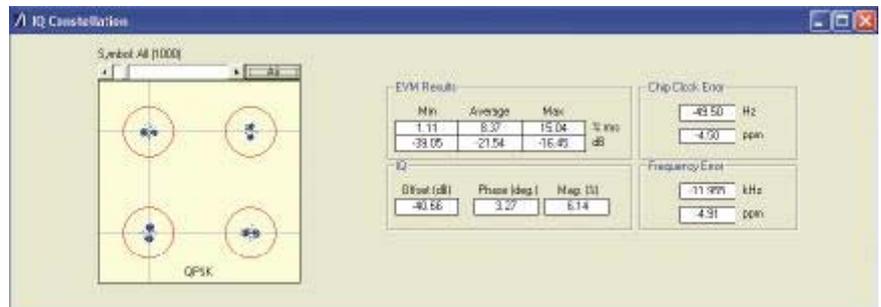
频谱模板



MT8860C会自动选择适用于802.11b、802.11g或802.11a发射机频谱模板的测量限制线，同时还有一个表格用于显示频谱模板每一段的通过/不通过情况。功率对时间关系中的两个门可以分别指定计算频谱数据的不同时间段。因此就可以同时显示两个不同的频谱模板——分别对应于两个门。利用这项功能，就可以观察功率突发的任意时间段的频谱。功率谱密度(PSD)，占用带宽和载波抑制(仅在DSSS调制情况下)的数值结果也可同时显示。

使用MT8860C的EVM测量能力来检验发射机的质量

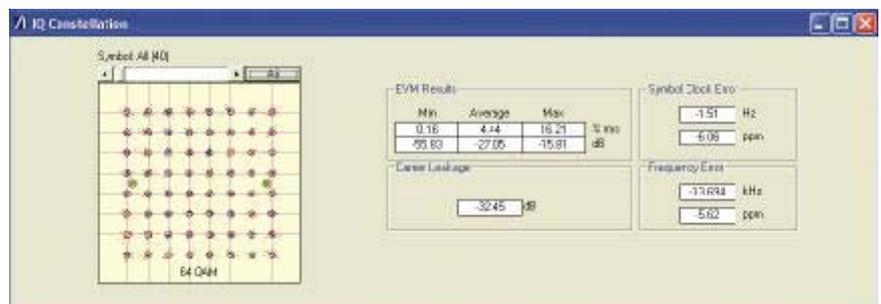
EVM (802.11b / 802.11g DSSS)



误差矢量幅度 (EVM) 可以很好的衡量发射机整体质量的好坏。较差的EVM测量结果往往预示着该设备在WLAN网络中会带来较高的误包率 (PER)。

MT8860C测量经过DSSS调制的信号的EVM。IEEE 802.11b标准要求1000个码片的峰值EVM不超过35%。MT8860C按照百分比(RMS)和相对dB数来测量最小的, 平均的和最大的EVM值。除了EVM之外, 也进行IQ偏移、rms相位和幅度误差、码片时钟误差和载波中心频率误差的测量。除了这些数值结果, 还可以同时显示实时的IQ星座图。

EVM (802.11g / 802.11a OFDM)



MT8860C测量802.11g和802.11a经过OFDM调制的载波的EVM。数值结果显示EVM性能。此外, IQ星座图、EVM对子载波关系和EVM对符号关系也以图形的方式显示出来。因此, 可以对调制误差进行更细致的分析。除了EVM测量之外, 载波泄漏、符号时钟误差和载波中心频率误差的测量也同时进行。MT8860C自身的残余EVM < 2%, 典型测量刷新速率为300ms/次测量。

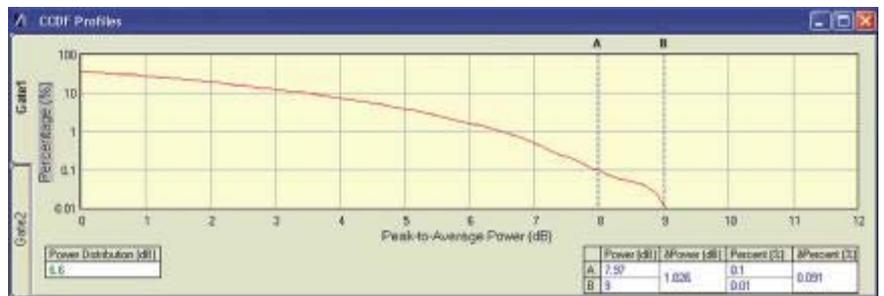
使用MT8860C来验证频谱平坦度和CCDF

频谱平坦度



频谱平坦度测量要求测试仪表能捕获数据突发的8us信道估计时间。仪表测量每个子载波的功率并且显示为相对的功率曲线。IEEE802.11-2007规定，+16~-16的子载波(不包括0号子载波)相对于这32个子载波的平均功率的偏差不应大于±2 dB。±17~±26子载波相对于中间的32个子载波的平均功率的偏差不应大于+2dB ~ -4 dB。这项测试保证了其他的WLAN接收机有足够的余量来接并解调由这个发射机发射的数据包。MT8860C直接以图形方式显示频谱平坦度的测量结果。

CCDF

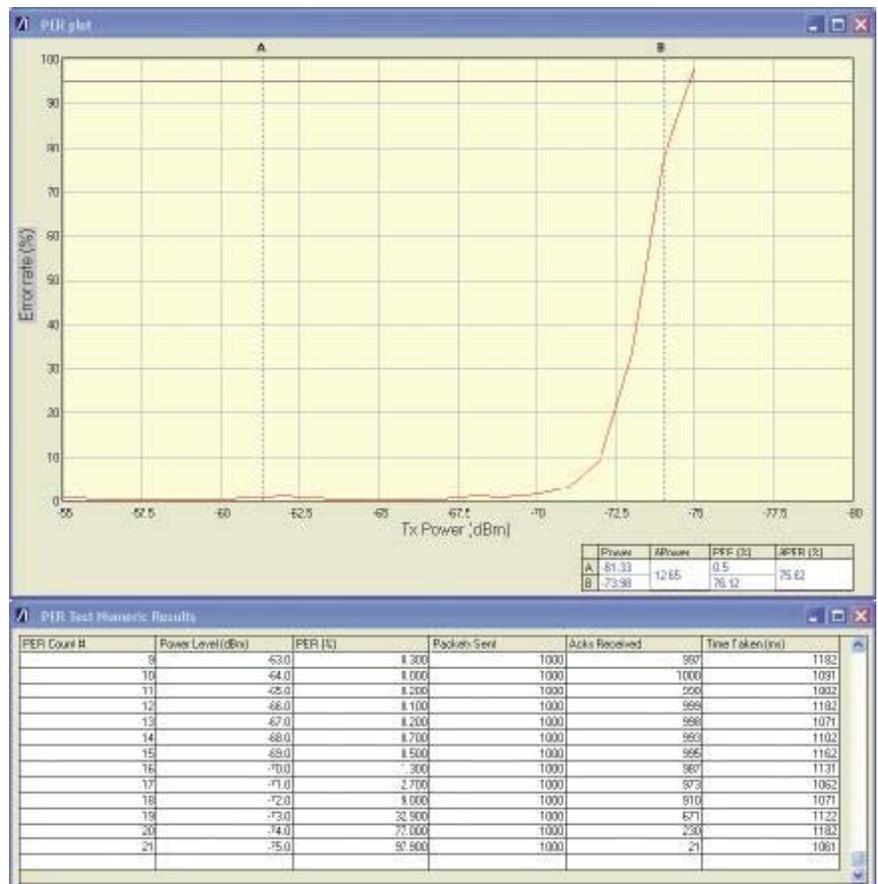


互补累积分布函数(CCDF)曲线使我们一眼就可以洞察发射机信号的失真情况。在被测设备输出极的任何非线性，尤其是输出功率放大器的非线性，都将降低波峰因子，从而造成丢包。802.11g和802.11a的OFDM一般具有8到9个dB的典型波峰因子，CCDF曲线能够直观的告诉用户是否发生了失真。

利用PER测试进行接收机自动灵敏度搜索

接收机PER（自动灵敏度搜索测量只能在网络模式下进行）

在网络模式下，MT8860C具有在任何802.11b/g/a设备上进行灵敏度曲线自动搜索测量的能力，而不需要芯片组厂商提供的专门控制软件。这种测试能力提供了一个方便的测试解决方案，该方案能快速地分析被测设备在每一个数据速率之下的性能，并能确认其是否符合802.11接收机最小灵敏度测试规范的要求。用户可以指定每一个功率数值下发射的数据包数量、开始和结束搜索的功率值、以及功率变化的步长，从而可以制定出最灵活的测试方案。结果可以保存为图形或者数据表形式，方便后继的分析。



除了自动灵敏度搜索，MT8860C还能够对被测设备进行压力测试，测试方法就是连续在同一个功率电平上对设备进行灵敏度测试，然后以图形的方式显示测试结果随时间的变化。通过这个强有力的工具，用户可以确认在各种条件下（诸如外部干扰和极端温度）被测设备长时间保持良好接收机灵敏度的能力。

MT8860C技术指标

特性/参数	技术指标
支持的WLAN标准	IEEE 802.11b-1999 IEEE 802.11g-2003 IEEE 802.11a-1999 (Option 14) IEEE 802.11-2007
支持的信道	
802.11b / 802.11g (DSSS)	信道 1 to 14 (2412-2484 MHz)
802.11g (OFDM)	信道 1 to 13 (2412-2472 MHz)信道 36,
802.11a	40, 44, 48 (5150-5250 MHz)信道 52, 56, 60, 64 (5250-5350 MHz) 信道 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140 (5470-5725MHz) 信道 149, 153, 157, 161, 165 (5725-5825 MHz)
数据速率和调制方式	
802.11b / 802.11g (DSSS)	1 Mbps 11-码片Barker DBPSK 2 Mbps 11-码片Barker DQPSK 5.5 Mbps CCK DQPSK 11 Mbps CCK DQPSK
802.11g (OFDM) 802.11a	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps OFDM (BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM)
操作模式	
网络模式	支持两种模式: 网络模式和直接模式 在这种模式下, 在MT8860C与被测设备之间建立起网络连接之后, 就可以测量被测设备的发射机和接收机性能了。
接收机测量 单播数据包类型	在确定功率电平下的误包率(PER)。 MT8860C根据确认(ACK)数据包的数量计算PER, 这些确认数据包是被测设备发出的针对从MT8860C接收到的数据包的响应。
广播数据包类型	MT8860C发射广播数据包, 该数据包包含有广播地址(FFFFFFFF)。 PER的测量是在仪表外部计算的, 并且需要访问被测设备的帧寄存器。
发射机测量	
数据包回环模式	MT8860C建立与被测设备的连接, 然后发射ICMP echo request数据包并且分析由被测设备原样发回的响应数据包echo reply。
网络模式下的配置设定	
MT8860C的角色(连接类型)	Infrastructure或者Ad-Hoc
基于AP的网络	可以作为AP或者终端设备
Ad-Hoc	建立或者加入一个Ad-Hoc网络
SSID(网络名称)	在作为AP或者建立Ad-Hoc网络时可以指定SSID(最多32个字符)。
信标配置(Beacon Configuration)	MT8860C周期性地发送beacon帧, 以便可以建立和维持与被测设备之间的连接, 以下参数可由用户调整: Beacon发送间隔: 20~1000(缺省值200) 操作速率: 所有速率、多速率、单速率 DSSS前导格式: 长、短 注: beacon间隔代表时间单位(TU)的数量, 1 TU等于1024 微秒
IP特性	可由仪表内置的DHCP服务器为被测设备自动分配IP地址
直接模式	在这种模式下, 对被测设备的控制是通过芯片组厂商的专门软件进行的
接收机测量	MT8860C向被测设备发射确定数量的信息包, 芯片组控制软件用来读取接收机数据包计数器通过芯片组控制软件控制被测设备连续发射数据包, MT8860C作为发射机分析仪对接收到的数据包进行分析和测量
发射机测量	

802.11b测量	下列各项适用于1, 2, 5.5和11 Mbps的数据率，使用DSSS调制。
发射功率	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.1)。
定义	由gate1或gate2得到的平均和峰值功率。
仪表损伤电平	>+27 dBm
动态范围	+24 dBm ~ -50dBm 平均功率 (+27 dBm 峰值功率)。
精度(CW)	± 0.6 dB (+24 dBm to -30 dBm) ± 1.0 dB (-30 dBm to -50 dBm)
分辨率	0.01 dB
捕获宽度	10 μ s ~ 5.95 ms
时间分辨率	0.1 μ s 标记分辨率，带有 10 μ s 时间窗口。
功率控制	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.2)
定义	与18.4.7.1规定的平均和峰值功率指标一致
频谱模板	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.3)
定义	从门1或2得到的频谱测量。
门宽度	门1或2, 50 μ s ~ 5.95 ms
抖动模式	关闭-缺省模式
频率跨度	打开-附加的信号处理去除频谱测量中的杂散。
平坦度	70 MHz (fc \pm 35 MHz)
线性	± 1 dB
分辨率	± 0.8 dB(50 dB动态范围CW(连续波)测量)
范围	0.1 dB
动态范围	+20 dBm ~ -40 dBm 调制的载波功率。
接收机分辨率带宽	>50 dB(可用的动态范围，抖动模式设定为"打开")
噪声基底(用于所有被支持的信道)	相当于100 kHz高斯滤波器
杂散规范(用于所有被支持的信道)	-110 dBm
载波频率容限	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.4)
精度	± 1 kHz \pm 基准频率振荡器误差(ppm)，测量门>1 ms
分辨率	0.01 Hz
码片时钟频率容限	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.5)
定义	相对于11 MHz码片时钟的频率误差。测量结果是在一个全编码的DSSS数据包上平均的，该数据包的有效载荷至少为3300个码片 (300us)
显示格式	Hz和ppm
范围	± 50 ppm
分辨率	0.01 Hz, 0.01 ppm
分析长度	3,300~30,250个码片(缺省值5,500码片)
数据突发上升和下降时间	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.6)
定义	突发的线性功率从10%变化到90%或者从90%变化到10%所用的时间
分辨率	0.1 μ s
数据输出	10%, 90%和他们之间的差值

射频载波抑制	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.7)
定义	在10101010的数据模式下，载波与最高旁瓣的相对功率，不使用扰码，数据率2 Mbps
范围	同频谱模板范围同
动态范围	频谱模板动态范围
平坦度	同频谱模板平坦度
线性	同频谱模板线性同
分辨率	频谱模板分辨率
发射机调制精度	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.7.8)
定义	对DBPSK和DQPSK调制的数据包测量平均和峰值EVM，测量是在一个全编码的DSSS数据包上平均的，最小有效载荷长度为220个码片(20μs)
测量精度	<10%残留EVM RMS, +24 dBm ~ -45 dBm
调制设定	数据速率 1, 2, 5.5 或 11 Mbps
显示的测量范围	1%~100%，取决于调制方式
测量配置	
接收滤波器选择	可在下列项目之间选择： 无 高斯，BT 0.3~1.0(缺省值0.5)，分辨率0.1 根升余弦，α0.3~1.00(缺省值0.35)，分辨率0.01
平均	单次测量，或者对EVM结果进行平均
分析长度	220~11,000码片(缺省值1,000码片)
接收机最小输入灵敏度	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.8.1)
定义	在确定的功率电平下的误包率(PER)
功率范围	见“参考发射机指标”部分网络模式： MT8860C形成与DUT的网络连接，支持单播和广播数据包
模式	直接模式：MT8860C发射确定数量的信息包。
数据包的结构	符合于有关MAC包头格式、扰码、编码、交织、以及校验和计算的802.11规范
发射数据包的数量	1~1,000(缺省值500)
有效载荷长度	1~1,500字节(缺省值1,024字节)
前导序列格式	长或短
有效载荷	全0, 0101, 计数, PN7, 1010, 随机(加入扰码)
数据速率	1, 2, 5.5 或 11 Mbps
网络模式设定	
数据包间隔	0 ~ 65535 ms
间隔分辨率	1 ms
DUT TX Power Level	-30~+30 dBm这是期望的ACK数据包的功率电平(DUT发射)。MT8860C利用该数值来计算接收衰减，以便方式MT8860C的参考接收机出现饱和
直接模式设定	
数据包间隔	0~200μs
间隔分辨率	20μs
DUT MAC地址范围	00-00-00-00-00-00 to FF-FF-FF-FF-FF-FF
接收机最大输入电平	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.8.2)
定义	与18.4.8.1相同的接收机PER规范。

接收机邻道抑制	IEEE 802.11b-1999 / IEEE 802.11-2007 (18.4.8.3)
定义	通过外部的矢量源 (MG3700A) 产生临道信号, 并从外部干扰端口输入
附加测量	
占用带宽	测量指定百分比的信号功率所占用的带宽
占用带宽百分比	1% ~ 99%
频率对时间关系	发射数据包过程中频率随时间的漂移
802.11g测量	下面各项适用于数据速率6,9,12,18,24,36,48和54 Mbps, 这些数据速率使用OFDM调制(有关DSSS数据率, 请参见上一段中的802.11b测量)。
802.11a测量	
发射功率电平	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.4.7.1) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.1)
定义	在支持的信道上对OFDM调制信号进行平均功率测量、峰值功率测量和波峰因子测量。
仪表损伤电平	> +27 dBm
动态范围	18 dBm ~ 50 dBm 平均功率 (+27 dBm 峰值功率)
精度(CW)	±0.6 dB (+18 dBm ~ -30 dBm)
分辨率	±1.0 dB (-30 dBm ~ -50 dBm)
捕获宽度	0.01 dB
时间分辨率	10µs ~ 5.95 ms
	0.1µs标记分辨率, 带有10µs时间窗口。
发射频谱模板	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.5.4) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.2)
定义	从gate 1或gate 2得到的频谱测量的显示。
门宽度	gate 1或gate 2, 50µs ~ 5.95 ms
抖动模式	关闭--缺省模式 打开--附加的信号处理去除频谱测量中的杂散。
频率跨度	70 MHz (fc±35 MHz)
平坦度	±1 dB
线性度	±0.8 dB(50 dB动态范围CW测量)
分辨率范围	0.1 dB
动态范围	+18 dBm ~ -40 dBm被调制的载波功率。 (带有8 dB波峰因子的信号的可用动态范围, 并且抖动模式设定为打开) Fc±11 MHz 30 dB (典型值 46 dB) Fc±20 MHz 40 dB (典型值 48 dB) Fc±30 MHz 43 dB
接收机分辨率带宽	相当于100 kHz高斯滤波器
噪声基底(适用于所有支持的信道)	-110dBm
802.11g	-105dBm
802.11a	
杂散指标 (适用于所有支持信道)	(抖动模式设定为打开)
802.11g	< -45 dBc
802.11a	< -43 dBc
载波频率容限	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.4.7.2) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.4)
定义	OFDM载波信号的平均频率。
数据输出格式	Hz和ppm
精度	±1 kHz±基准频率振荡器误差(ppm), 对于测量门>1 ms
分辨率	0.01 Hz

符号时钟频率容限	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.4.7.3)
定义	IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.5) 相对于250 kHz符号时钟的频率误差。测量是在一个全编码的OFDM数据包上平均的，最小有效载荷长度为16个符号
数据输出格式	(64 μ s)Hz和ppm
范围分辨	± 40 ppm
率分析	0.01 Hz, 0.01 ppm
长度	16~500符号(缺省值55符号)
载波频率泄漏	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.4.7) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.6.1)
定义	中心载波泄漏的测量。
数据格式	dB
分辨率	0.01 dB
发射机频谱平坦度	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.4.7) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.6.2)
定义	以图形方式显示子载波射频功率 显示测量限制线(按照17.2.9.6.2) 显示总的合格/不合格状况，如不合格还可显示单个载波的数值信息 对于测量故障来说，失效子载波的一个数字测量结果是被报告的。
测量单位	dB
发射机调制精度	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.7.2.7) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.9.6.3)
定义	峰值EVM和平均EVM。测量是在一个全编码的OFDM数据包上平均的，最小有效载荷长度为16个符号(64 μ s)
测量精度	(54 Mbps, ± 18 dBm ~ -45 dBm)
802.11g	<2% 残留 RMS EVM
802.11a	<2.3% 残留 RMS EVM (典型值 <2%) 数据速率6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 或 54 Mbps
调制设定	
测量结果显示方式	峰值EVM和平均EVM (仅对导频信道)，dB或百分比 每个子载波(频域)上的峰值EVM和平均EVM，百分比对子载波-26~+26 EVM对符号(时域)，百分比对符号数量，用户可指定分析长度
分析长度	16~500个符号(缺省值40个符号)
OFDM导频跟踪	仅相位跟踪或相位和幅度跟踪。
接收机最小输入灵敏度	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.5.1) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.10.1)
定义	在确定的功率电平下的数据包误码率(PER)。
功率范围	见"参考发射机指标"部分。
模式	网络模式：MT8860C建立与DUT的连接，支持单播和广播数据包 直接模式：MT8860C发射确定数量的数据包。
数据包结构	MAC数据头格式、扰码、编码、交织、以及校验和的计算均符合802.11规范的要求
数据包数量	1~1,000(缺省值500)
有效载荷长度	1~1,500字节(缺省值1,024字节)
有效载荷	全0, 0101, 计数, PN7, 1010, 随机(经过扰码)
数据速率	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 或 54 Mbps
网络模式设定	
数据包间隔	0 ~ 65535 ms
间隔分辨率	1 ms
DUT TX Power Level	-30~+30 dBm 这是期望的ACK数据包的功率电平 (DUT发射)。MT8860C利用该数值来计算接收衰减值。以便方式MT8860C的参考接收机出现饱和

直接模式设定		
数据包间隔	0~200时隙(缺省值5时隙)	
间隔分辨率	9 μ s	
DUT MAC地址范围	00-00-00-00-00-00 to FF-FF-FF-FF-FF-FF	
接收机邻道抑制	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.5.2) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.10.2)	
定义	通过外部的矢量源 (MG3700A) 产生临道信号, 并从外部干扰端口输入	
接收机最大输入电平	IEEE 802.11g-2003 / IEEE 802.11-2007 (19.5.3) IEEE 802.11a-1999 / IEEE 802.11-2007 (17.3.10.4)	
定义	于19.5.1相同的接收机PER规范	
附加测量		
CCDF	表示信号中超过平均功率若干dB的百分比	
测量设置	Y轴, 对数刻度尺, 固定值100, 10, 1, 0.1, 0.01% X轴, dB刻度尺, 固定值0~12 dB	
TX测量控制		
触发	可选4个触发源: 自由运行、射频、视频和外部 在网络模式操作中, 必须选择射频触发	
自由运行	连续测试、非同步	
射频边沿	上升沿或下降沿上的射频触发, 在射频输入端口检测。可设置触发电平	
射频边沿范围	+18 dBm ~ 40 dBm平均功率, 输入电平范围设定为"自动"	
视频	上升沿或下降边上的视频触发, 在IF部分检测。	
视频触发动态范围	+18 dBm ~ 50 dBm平均功率, 输入电平范围设定为"自动" 802.11b / 802.11g (DSSS): 在比平均功率低-10 dB时触发 802.11g (OFDM) / 802.11a: 在比平均功率低-20 dB时触发	
测量门	TTL输入, 后面板上的BNC接口 两个门, 用于功率、频谱、频率和CCDF的测量。门的位置是直接由用户通过软件设定的。	
可设定的门范围	10 μ s ~ 5.95 ms	
TX自动配置功能	使用这个功能时, 下列参数被MT8860C自动配置: 输入电平范围、预触发、捕获宽度、触发设置、测量门设置	
参考发射机指标	网络模式和直接模式	
支持的信道	802.11b/802.11g (DSSS)	信道 1 ~ 14 (2412-2484 MHz)
	802.11g (OFDM)	信道 1 ~ 13 (2412-2472 MHz) 信道 36, 40, 44, 48 (51
	802.11a	50-5250 MHz) 信道 52, 56, 60, 64 (5250-5350 MHz) 信道 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140 (5470-5725 MHz) 信道 149, 153, 157, 161, 165 (5725-5825 MHz)
输出功率(支持的信道)	802.11b/802.11g	-3 ~ -100 dBm (可设定为0 dBm, 但指标不保证)
	802.11a	-8 ~ -100 dBm (可设定为0 dBm, 但指标不保证)
功率精度(支持的信道, CW,	802.11 b/802.11g	\pm 1.0 dB (-3 dBm ~ -90 dBm) \pm 2.0 dB典型值 (<-90 dBm ~ -100 dBm)
	802.11a	\pm 1.0 dB (-8 dBm ~ -90 dBm) \pm 2.0 dB典型值 (<-90 dBm ~ -100 dBm)

输出电平分辨率	0.1 dB		
输出阻抗	50Ω < 2:1 VSWR		
频率精度	±20 ppm		
调制精度(支持的信道, 另有规定者除外)	802.11b/802.11g (DSSS)	<10%, RMS EVM, 11 Mbps, <-20dBm(信道1~13)	
	802.11g (OFDM)	<5.6%, RMS EVM, 54Mbps, <-20dBm(标称值<4%) 标称值<5.6%, RMS EVM, 54 Mbps, <-3~-20 dBm	
	802.11a	<5.6%. RMS EVM. 54 Mbps. <-20 dBm	
参考接收机指标	网络模式		
支持的信道	见上面一部分		
最大安全输入功率	+27 dBm峰值功率		
仪表损坏输入功率	+32 dBm峰值功率(不包括范围3, +18 dBm)		
输入VSWR(支持信道)	802.11b / 802.11g	<1.5:1	
	802.11a	<1.6:1 (标称值 <1.5:1)	
最小接收灵敏度(< 1% PER)	802.11b / 802.11g	-50 dBm (1 Mbps)	
		-45 dBm (11 Mbps)	
		-50 dBm (6 Mbps)	
		-30 dBm (54 Mbps)	
	802.11a	-50 dBm (6 Mbps)	
		-27 dBm (54 Mbps)	
概述			
基准频率振荡器	10MHz		
老化	<±1ppm/年, <±2.5ppm/10年		
漂移	<±0.5ppm, 0~45°C		
输入和输出 前面板输入和输出			
测试口输入/输出	提供对DUT的连接, N型(f), 50 欧标称值		
	VSWR:	802.11b	<1.5:1
		802.11g	
		802.11a	<1.6:1(标称值<1.5:1)
干扰源输入	为外部干扰信号源(例如MG3700A)提供输入, N型(f), 1.5:1 VSWR		
	最大输入功率	+27 dBm	
	到测试端口的功率损耗 (所有支持的信道和测试数据)	标称值22 dB±1 dB (802.11b / 802.11g) 标称值24 dB±1 dB (802.11a)	
WLAN参考输入	用于连接外部WLAN参考源来完成DUT接收机测量, 这时只使用了MT8860C的电平控制环路和衰减器 对于>110μs的数据包来说, 功率输出稳定在指定的功率上功率输入范围 >+12 dBm ~ +18 dBm 在这种模式下没有测量被MT8860C所支持。		

后面板的输入和输出	
GPIB	符合IEEE 488.2标准
10 MHz输出	做为基准频率, TTL
10 MHz输入	TTL
数字输入	BNC, TTL
输入1	BNC, 用于外部触发源的TTL输入。
输入2	BNC, 用于外部基准无线电装置的TTL输入TX信号。 TX信号的长度必须与外部WLAN无线电装置的发射长度相同。
数字输出	
输出1	BNC, 兼容的TTL 用户可以选择下列各项中的一项: 1、来自内部基准无线电装置的TX触发信号。 2、当信号触发被设定为"射频"时来自MT8860C的触发信号。 3、当信号触发被设定为"视频"(缺省)时来自MT8860C的触发信号
输出2	用户可以选择下列各项功能中的一项: 1.来自内部基准无线电装置(缺省)的TX触发信号。 2.当信号触发被设定为 扫描 时来自MT8860C的触发信号。 3.当信号触发被设定为 检测 时来自MT8860C的触发信号。
电源要求	
交流输入	85 ~ 264V AC
频率	47 ~ 63 Hz
功率	100 VA
尺寸和重量	
尺寸	180 mm x 320 mm x 350 mm
重量	<10 kg
工作温度范围	+5°C ~ +40°C
工作湿度	<75%, 无结霜
安全	符合于BS EN 61010-1(相当于IEC 61010-1)
EMC	符合EN61326要求

订货信息

部件号	描述
MT8860C	带有802.11b/g 测量功能的WLAN测试
标准附件	电源线 网线 5类交叉线 N型负载 (6 GHz,50 Ω)— 接在WLAN Reference Input接口上 MT8860C WLAN 测试仪操作手册 (印刷版) MT8860C WLAN 测试仪编程手册 (印刷版) 光盘, 包含以下内容; <ul style="list-style-type: none"> • LANLook软件 • LANLook源代码 • LANTest 生产测试软件 • 以太网通信工具软件 • 以太网通信工具软件源代码 • NI VISA 运行驱动 • LANTest软件源代码 • LANTest 操作手册 (pdf) • MT8860C WLAN 测试仪操作手册 (pdf) • MT8860C WLAN 测试仪编程手册 (pdf)
选配件	
MT8860C-001 (Option 1)	机架选件(不能与Option 2同时预定)
MT8860C-002 (Option 2)	前面板把手 (不能与Option 1同时预定)
MT8860C-014 (Option 14)	802 .11a 发射/接收 测量选件
MT8860C-114 (Option 114)	(以前未加装的仪表)加装802.11a发射/接收 测量选件
MT8860C-098 (Option 98)	符合 ISO 17025和 ANSI/NCSLI Z540-1 的标准校准(仅校准证书)
MT8860C-099 (Option 99)	符合 ISO 17025和 ANSI/NCSLI Z540-1 的高级校准 (校准证书外加不确定度数据的报告)
2000-1613	蓝牙 /双频 WLAN 天线和适配器
2000-1548-R	N型外接负载(6 GHz, 50 Ω)
2100-2	2米的 GPIB 电缆
2000-1371	以太网线
3-806-152	5类交叉线
B0329G	保护盖 (不能与Option 1 或 Option 2同时预定)
13000-00258	MT8860C WLAN 测试仪操作手册
13000-00259	MT8860C WLAN 测试仪编程手册



Anritsu

日本安立株式会社
ANRITSU CORPORATION
日本神奈川县厚木市恩名5-1-12
TEL: +81 46 223 1111
FAX: +81 46 296 1264

安立有限公司
ANRITSU COMPANY LTD.
香港九龙尖沙嘴东科学馆道1
号 康宏广场南座2804-5室
TEL: +00852-2301 4980
FAX: +00852-2301 3545

安立有限公司 北京代表处
北京市朝阳区东三环北路5号
北京发展大厦2008室
TEL: 010-6590 9230
FAX: 010-6590 9235

安立有限公司 西安代表处
西安市高新区高新一路志
诚大厦1102室 710075
TEL: 029-8837 7406/7409

安立有限公司 武汉代表处
武汉市汉口建设大道568号新世界国
贸大厦座2001室 430022
TEL: 027-8771 3355
FAX: 027-8732 2773

安立有限公司 沈阳代表处
沈阳市和平区南京北街206号
沈阳城市广场2-185室
110001
TEL: 024-2334 1178 / 1799

安立有限公司 上海代表处
上海市遵义路100号虹桥上海城A栋
1807-1810室 200051
TEL: 021-6237 0898
FAX: 021-6237 0899

安立有限公司 广州代表处
广州市天河路208号粤海天河城大
厦1111室 510620
TEL: 020-85276618/48/98
FAX: 020-85276218

安立有限公司 成都代表处
成都市新华大道文武路42号
新时代广场26层E座
610017
TEL: 028-8651 0011/22/33

安立有限公司 深圳代表处
深圳市福田区福华一路98号卓越大
厦2002室 518033
TEL: 0755-8287 4748
FAX: 0755-8287 4747

安立有限公司 南京代表处
南京市白下区中山南路49号
商茂世纪广场19楼C7座 210005
TEL: 025-8689 3596/7
FAX: 025-8689 5887

维修中心:
安立电子(上海)有限公司
上海市浦东外高桥保税区
富特北路516号52厂房第二层B部位
200131
TEL: 021-5868 0226/7/8



©Anritsu All trademarks are registered trademarks of their respective companies. Data subject to change without notice. For the most recent specifications visit:
www.us.anritsu.com

Catalog No. 14410-00393, Rev. F Printed in China 2009-11