

产品简介

VIAVI 3920B

模拟和数字无线综合测试平台

大幅度提升射频信号发生器相位噪声性能

3920B 作为 VIAVI Solutions 最先进的无线电综合测试解决方案，适用于工程、生产和外场测试应用。3920B 改进了射频信号发生器的相位噪声规格，在 10 kHz 偏置时可达 -110 dBc/Hz。该仪器具备全面的通用模拟测试功能以及先进的数字测试选件，在丰富的标准配置测试功能之外还开发了许多可选装的测试项目和数字化功能。



产品特点

- 1GHz 频率范围
- 高性能 FM/AM/SSB 模拟双工测试功能
- 内置高灵敏接收机，含内置前置放大器，可用于空中信号的接收和测试
- 通过不同颜色标识测试结果的通过与否
- 噪底为 -140 dBm (典型值) 的频谱分析仪，支持多达八个测试光标
- 4MHz 双踪示波器
- 包含音频电压、音频频率、信纳比和失真度测试的全面音频信号分析功能
- 三个高精度调制源/函数发生器
- 三个高精度音频基带信号发生器
- 音频编码和解码功能，包括 DTMF、DCS、音调遥控、双音序列和 5/6 音
- GPIB、以太网、USB 和 RS-232 接口
- 兼容 HP/ Agilent 8920B 遥控指令

3920B 还包括许多选件功能，包括：

- 2.7GHz 频率范围扩展
- 谐波和杂散测量
- 跟踪信号发生器
- 音频频谱分析仪和音频跟踪信号发生器
(音频跟踪信号发生器仅用于P25测试系统)
- IQ 调制发生器，与 IQCreator®软件配合使用
- P25 通用模式测试，具有先进的参数/协议分析功能
- P25 集群模式测试
- LSM 生成和接收分析
- P25 Phase 2 TDMA 物理层发射机和接收机测试
- 用于 P25 消息记录的空中信号监视器 - 协议分析工具
- P25 AES 加密
- SmartZone™和 SMARTNET™集群测试
- DMR (MOTOTRBO™) /PDT 终端和中继器测试
- TETRA 终端、基站和直通模式测试
- HPD 基站和终端模拟
- NXDN™、dPMR™和 ARIB T98

自动测试和校准选项包括：

- 摩托罗拉 ASTRO®、ASTRO®25 和 APX™系列无线设备
- EFJohnson ES 和 VP600 系列无线设备
- BK DPHX5102S 和 KNG 系列无线设备
- TIA / EIA-603 FM 陆地移动无线测试
- MOTOTROB 无线设备
- Harris P7300、P5500、XG-75 和 XL-200P 系列
- Kenwood P25 TK-5X10、5X20 和 NXDN 系列无线设备
- ICOM P25 和 NXDN 系列无线设备
- DMR 中继器

一台仪表即可支持所有窄带通信测试需求！

3920B 拥有市售所有型号无线综合测试仪中最为丰富的数字系统测试选件，可以满足您现在和近年内的所有窄带专网通信测试需求。随着新的数字通信技术的不断涌现，3920B 由软件所定义的数字仪表架构为未来的技术提升提供了巨大的扩展空间。用户可以自主进行系统软件的升级，而系统软件的更新和选件的激活仅仅需要插入 U 盘并进行十分简单的操作。

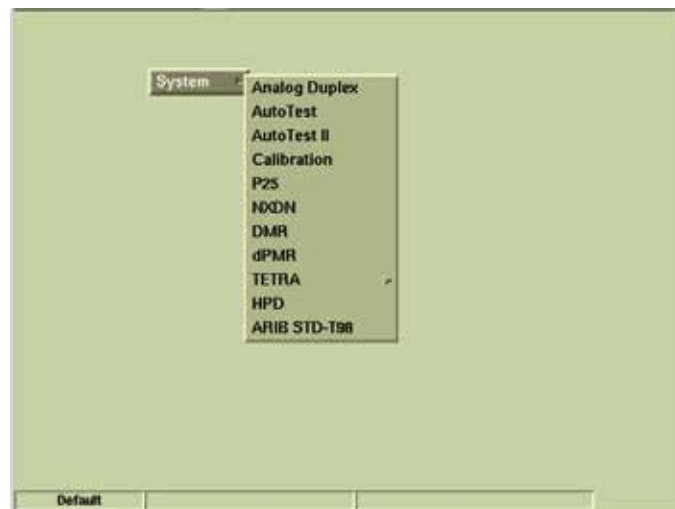


图 1 3920B 无线综合测试仪的系统菜单

便于使用

3920B 结合了板载 PC、30GB 内置存储和 Linux 操作系统的强大功能，支持 USB 接口鼠标和键盘操作。仪表操作简便，并且提供了几乎无限的保存/调用存储空间，大大节省了操作仪表需要耗费的时间和精力。使用人员可以采用多种方式操作 3920B 仪表，包括传统的前面板按键、外接鼠标和键盘或通过 VNC 应用程序在个人电脑、平板电脑甚至移动电话上操作仪表。

易于测试

为了提高使用人员的工作效率，3920B 不仅操作便捷，而且还提供了多种特殊功能，用于大幅度提高各类操作重复性较高的无线设备的测试效率。3920B 的设计非常易于读取和判断测试结果，可以使用不同颜色对测试结果的合格与否进行标注，从而实现即时性的整机“通过/失败”测试判定。所有测试项目的合格门限设定都十分简单，而且可以为待测的每种型号的无线设备、甚至为每一个测试项目设置单独的测试合格门限值。

经验丰富的操作人员可以把合格门限值作为仪表设置进行保存和调用，这样的话即使是经验略显不足的操作人员也只需要简单地激活被测设备的发射，从而完成准确的测试和客观的结果判定。测试数值显示“绿色”表示合格，“红色”表示超出上限，“蓝色”表示低于下限。操作人员可以通过快速浏览即可判定被测设备是否符合既定的测试参数范围。

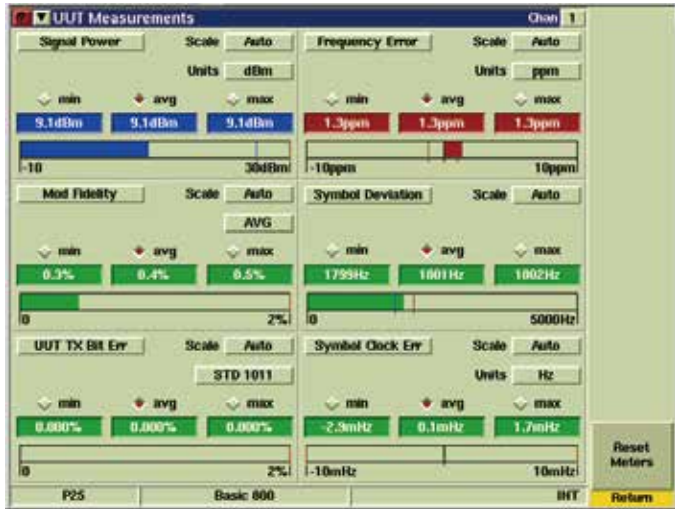


图 2 最大化的 P25 UUT 测量窗口，可分色显示指标的合格与否

高性能

测量速度与仪表的数据处理能力和内部通信速度直接相关。3920B 先进的数字架构采用了功能强大的数字信号处理器和 FPGA 可编程逻辑阵列，再结合能够提供超过 100 MB 峰值速率的紧凑型 PCI 背板，可以确保仪器能够以最高的效率采集、同步和处理数据，从而在最小的延迟时间内生成测量结果。

准确的测试

时基

凭借温漂系数达到 0.01 ppm 的高精度 OCXO 频率基准，3920B 可为用户提供最为精确、稳定、可靠的射频频率测量。为了获得更高的测试稳定性，3920B 还支持外部频率基准输入。

信号发生器

无论在研发设计、生产制造和现场运行维护的任何阶段对接收机进行性能测试，测试仪表的电平精度都显得尤为重要。

3920B 在射频端口可以达到 1 dB (典型值 0.6 dB) 的电平输出精度，可以为接收机测试提供准确而一致的测试结果。

接收机

在测试空间信号等需要仪表具备较高接收灵敏度的应用场景下，通过仪表天线输入端口的实际信号功率是非常低的。用户可以使用 3920B 仪表内置的前置放大器，实现测量低至 -100 dBm (前放关) 或 -115 dBm (前放开) 的微弱的无线信号。对于大功率信号而言，3920B 支持直接输入高达 125 W 的信号功率，这使得仪表可以满足直接测试移动终端和基站设备的实际要求。

音频

3920B 具有 1 mV 至 8 V rms 的高精度音频信号发生器，可提供达到设置值 $\pm 1\%$ 的电平精度。音频发生器频率范围为 20 Hz 至 40 kHz，分辨率可以达到 0.1 Hz。音频频率计的工作全频段为 20 Hz 至 20 kHz。

自动测试

自动测试软件平台能够使 3920B 以单机形式实现 ATE 自动测试的功能体验。通过仪表内置 PC 运行用户自主开发的测试脚本，或运行 Viavi 开发的自动测试和校准应用程序，3920B 就可以全自动化的满足您的实际测试需求。3920B 的自动测试选件包括了多种不同类型的应用程序，涵盖了诸多品牌的新款数字无线通信设备。通过运行这些应用程序，您可以在短短五分钟内实现无线设备发射机和接收机的全自动测试和校准。



图3 摩托罗拉 ASTRO 25 无线电校准

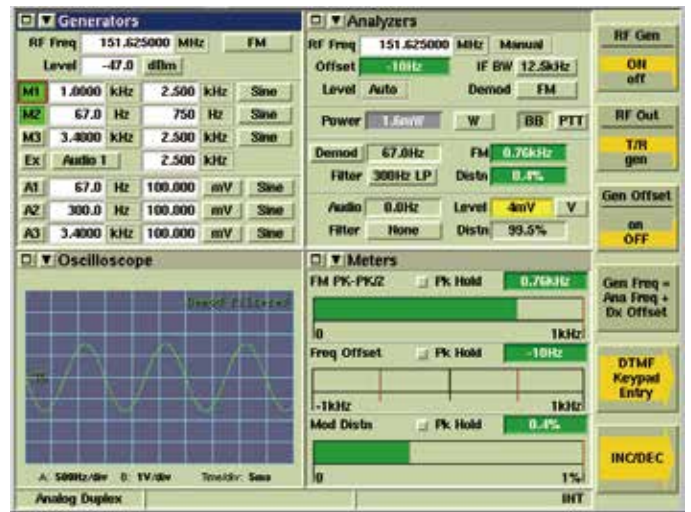


图4 模拟双工屏幕

覆盖更多品牌和型号无线设备的自动测试和校准选件在不断的开发和完善过程中。获取 3920B 自动测试脚本的最新信息，请访问官网：

<https://www.viavisolutions.com/en-us/products/3920b-series-analog-and-digital-radio-test-platform>。

3920B 的标配测试功能

FM/AM/SSB 模拟双工测试：3920B 拥有对 FM/AM/SSB 射频发射机和接收机测试进行全面测试的功能，其中包括：

- 1 GHz 频率范围的发射机和接收机频段范围（选件可支持 2.7 GHz）
- 三路调制信号发生器
- 三路音频信号发生器
- DTMF（双音多频）编解码
- DCS（数字编码静噪）编解码
- 双音序列和音调遥控编解码
- 音调序列的编码，包括最多 40 个音调、用户可定义间隔、音调频移，支持所有标准音调序列编码和两个用户自定义的音调序列编码
- 可根据标准音调序列的协议或根据用户自定义的协议进行解码
- 支持在解调接收信号的同时显示频谱包络的信道分析仪
- 测量功能包括：射频功率、调制度、载波频率偏移、失真度、音频电压、信纳比、信噪比
- 双通道 4 MHz 示波器

全扫宽频谱分析仪

3920B 可以观测 1 MHz 至 1 GHz 的频段范围，增加了频段扩展选件的仪表则可以观测直至 2.7 GHz 的频段范围。显示平均噪声电平在设置分辨率带宽 300 Hz，前置放大器开启的情况下可达 -140 dBm。这部内置的全频段频谱分析仪有足够的频段覆盖范围用来查看频带内或带外的谐波和其他杂散辐射。



图5 频谱分析仪

数字万用表

数字万用表功能已经成为 3920B 的标准配置。

仪表前面板配有三个供数字万用表功能使用的标准表笔插孔，可用于测量交直流电压、交直流电流和电阻值。

远程遥控

3920B 支持通过 GPIB 实现自动测试系统的远程控制，VSI pnp VISA 驱动程序则非常便于基于 3920B 仪表的系统集成。除了支持 3920B 本机指令集外，3920B 还兼容 HP/Agilent 8920B 的测试指令集，这将十分有助于用户使用新款 3920B 替换老旧的 8920B。

远程操作

3920B 通过以太网连接可以允许用户在世界任何地方进行仪表的远程操作，可以下载新版本软件或远程访问仪表的工作状态。通过内置的 VNC 软件，用户可以通过 PC 或平板电脑上所安装 VNC 软件在几乎世界任何地方实时的对 3920B 的前面板进行远程操作，而这一切只需要能够访问仪表的 IP 地址即可实现。

作为选件的测试功能

现场监测应用程序（390XOPT051）

3920B 为外场特定站点的无线环境带来了引人瞩目的创新功能。用户可将安装有选件 390XOPT051 的 3920B 放置在测试现场，同时连接一台工作正常的标准接收机。此后这台 3920B 将在指定时间内按照预定间隔（例如：连续 72 小时内每间隔 10 秒）自动计算有效接收机灵敏度（ERS）并进行记录。进行上述测量时，会统计显示最小值/平均值/最大值的信纳比读数，并将数据记录到 3920B 内部硬盘驱动器中。每次运行这个选件还可选择记录频谱信息，以便于辅助定位和跟踪干扰信号来源。此选件为系统工程师提供了进行站点选址和确认网络覆盖边界的有效工具。

IQ Gen 调制信号发生器（390XOPT054）

IQCreator 是 Aeroflex（现为 VIAVI）开发的基于 PC 的应用程序，用于支持用户自主开发作为矢量调制基带信号的任意波形文件。由于任意波形本质上是由 I、Q 数据所定义的，因此可以说这个选件能够生成几乎任何类型的复杂数字调制信号。利用此选件，用户可将创建后的波形文件上传到 3920B 仪表内，之后在任何时刻直接在模拟双工测试系统内调用此文件作为调制源即可。

音频分析仪（390XOPT055）

3920B 可以使用 390XOPT055 进行音频输入或解调信号的音频频谱分析。此功能在音频频段为用户提供了频域的分析工具，用于监测与其他音频相关的音频频率和幅度，并隔离音频电路中的噪声等问题。音频分析仪的频率范围为 1 Hz 至 24 kHz，其频段范围超过手机和手持设备的全部音频范围。此外，此选件还提供两个测试光标以及峰值保持和平均值显示。用户还可以捕获、记录和存储扫描迹线的数据，以供日后随时调用，非常便于与实时扫描的迹线进行比较。跟踪发生器选项（390XOPT210）也可作为音频分析仪的附件在 P25 测试系统中使用。



图 6 音频分析仪

2.7 GHz 频率范围（390XOPT058）

3920B 标配的信号源与接收机的频率范围为 10 MHz（可用至 100 kHz）至 1.05 GHz，安装此选件可将频段覆盖范围扩展到 2.7 GHz。

谐波和杂散 (39XOPT060)

39XOPT060 能够快速准确地测量无线发射机的谐波和杂散信号。该选件可以自动检测和测量基波信号，之后通过搜索和计算测量出二次和三次谐波的电平。此外，该选件还可以识别并独立显示出高于设定门限电平值的杂散信号。以上所测算出的所有基波、谐波和杂散的频率和电平都可以清晰直观的以列表方式显示于软件窗口之内。该选件使得查找发射机的谐波和杂散分量变得非常简单，操作者只需将被测无线发射设备连接至 3920B，启动无线信号的发射，然后按下仪表软件窗口中的“开始”按键即可完成相关测试。

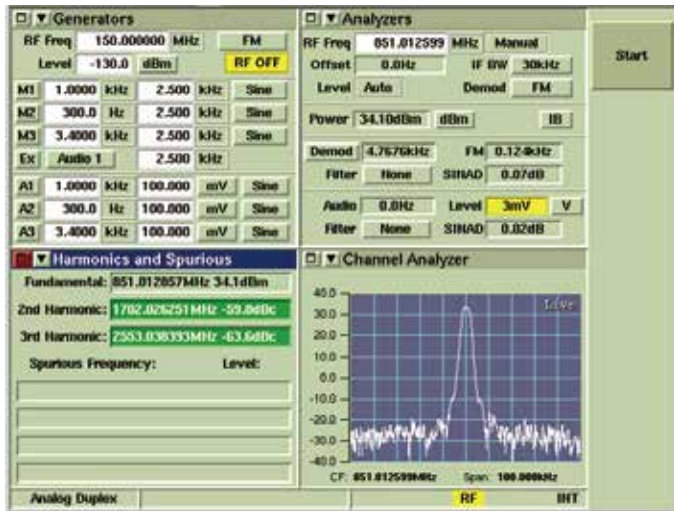


图 7 谐波与杂散

跟踪信号发生器 (39XOPT061)

全功能、全扫宽的频谱分析仪是所有 3920B 的标准配置。作为频谱分析仪的一个重要选件，跟踪信号发生器的功能使得 3920B 可以用于对双工器、滤波器组或其他射频组件的频率响应进行测试，可以极大地简化检查或调谐双工器的繁琐过程。此选件与可选购的回波损耗测试电桥 (AC4105) 配合使用时，频谱分析仪/跟踪发生器的配置还可以用于测量天线或馈缆的回波损耗。

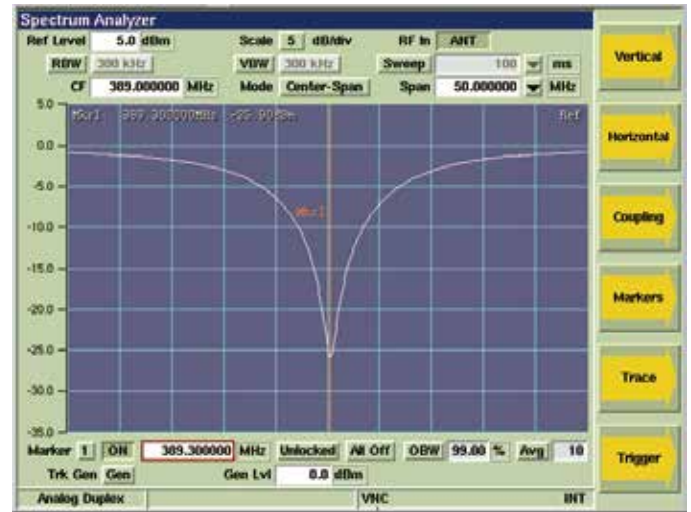


图 8. 带跟踪信号发生器的频谱分析仪

带内功率 (39XOPT064)

带内功率测试作为选件，被用来测量频谱分析仪窗口内两个测试光标之间通过积分计算出的射频功率。使用此功能时，用户可以在频谱分析仪上设置两个测试光标的位置，然后仪表将测量和显示在这两个光标之间的带宽内的功率数值。此功能便于用户测定相邻信道与工作信道内的功率数值。

POCSAG 编解码 (39XOPT067)

此选件用于测试和验证带有 POCSAG 编解码功能的发射机和接收机是否可以正常工作。安装了此选件的仪表在窗口功能选择下拉箭头中会多出两个选项，增加了以下功能：

POCSAG 编码

- 发送字母数字混合或纯数字的 POCSAG 格式化呼叫
- 选择 400 至 4800 Hz 之间的任何速率
- 选择 0 到 50 kHz 之间的频偏
- 选择预设信息或创建自定义信息
- 选择向特定 RIC (无线识别码) 发送编码消息，或将消息发送到一定范围内的多个 RIC

POCSAG 解码

- 选择解码格式 - 自动

字母数字混合或纯数字

- 选择解码过滤器 - 解码所有信息或仅解码用户设定 RIC 的信息
- 选择常规或反极性解码
- 显示解码信息的频偏和速率
- 显示解码信息的同时显示 RIC 和类型 (两比特位)

中文操作界面 (390XOPT090)

此选件允许用户根据需要自主选择简体中文或英文作为模拟双工系统的图形化用户界面语言。安装了此选件后，会在仪表设置屏幕中添加一个语言选择，允许用户在英文或中文之间进行切换。

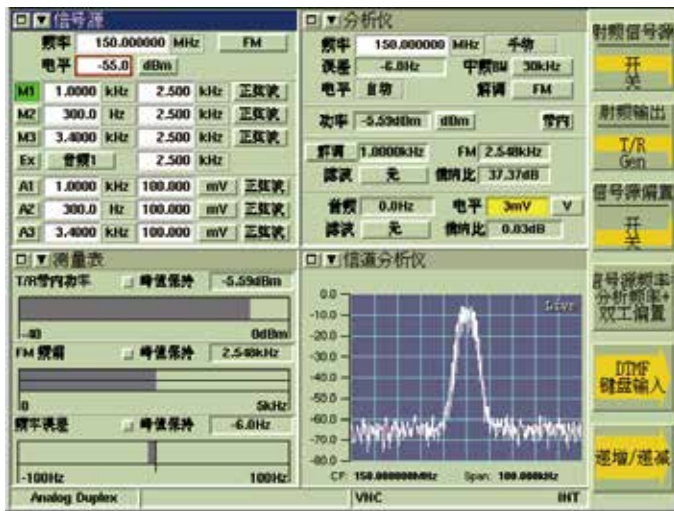


图9 中文操作界面图例

可选装的定制化测试系统

除了模拟双工测试系统外，3920B 还可以同时安装许多作为选件的测试系统或定制化系统。定制化系统包括：

- TETRA 数字集群模式下的终端和基站测试
- TETRA 直通模式测试
- APCO P25 常规和集群模式无线设备测试
- APCO P25 Phase II TDMA
- SmartZone 和 SMARTNET
- DMR (Digital Mobile Radio) / PDT

- NXDN
- HPD (High Performance Data)
- dPMR (digital Private Mobile Radio)
- ARIBT98 (Digital Convenience Radio Equipment for Simplified Service)

P25 常规模式 (390XOPT200)

3920B P25 常规模式测试选件为用户提供了测试 P25 无线设备和系统的测试功能。其特色是能够传输 P25 C4FM 标准波形并分析 P25 接收波形。接收波形的分析由射频和调制参数的测试组成。内置声码器可以支持用户进行指令传输、发送和接收音频测试信号。此选件包括以下功能：

- 测量 C4FM 调制保真度和符号频偏
- 测量功率、频率误差和发射误码率
- 测量符号时钟误差
- 测量接收误码率
- 显示 C4FM 解调的眼图
- 显示 C4FM 符号的星座图
- 显示 C4FM 符号频偏分布图
- 按照 TIA/EIA-102.CAAA-C 的规定，传输完整的 TIA/EIA-102 测试码序列 (STD1011、CAL、SILENCE、STD511 等)
- 使用声码器发送和接收实时音频
- 传输预先存储的话音固定码序列
- 解码语音信道头和链接控制信息
- 编码链接控制消息
- 执行 DES 加密

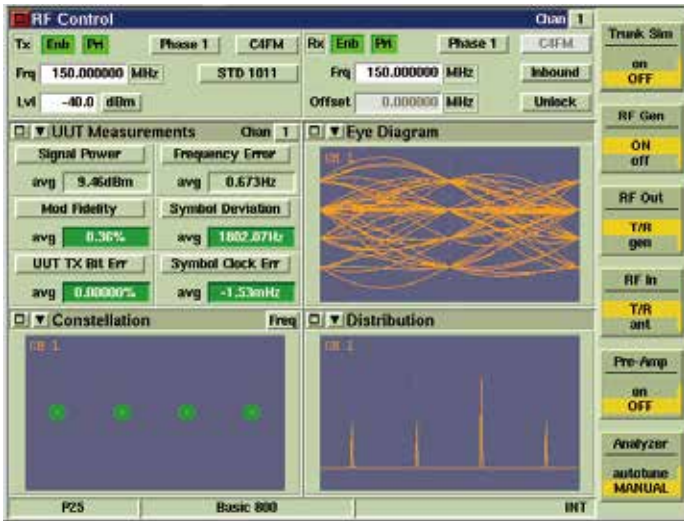


图 10 P25 常规模式

LSM 生成和接收/分析 (390XOPT204)

除了标准 P25 调制外，3920B 还可以发射和接收线性同步广播调制 (LSM) 信号。此选项可作为 P25 常规操作的扩展，支持专门针对 LSM 的测量。测试软件增加了解调 LSM 信号的图形分析，这类功能通常只能在矢量信号分析仪中才可以实现。由于 LSM 是复杂类型的调制方式，因此该图显示了解调 LSM 信号的同相与正交相位 (I 与 Q)。此外，此选项还可以从 UUT (Unit Under Test) 测量窗口中选择误差矢量幅度 EVM 的测试。

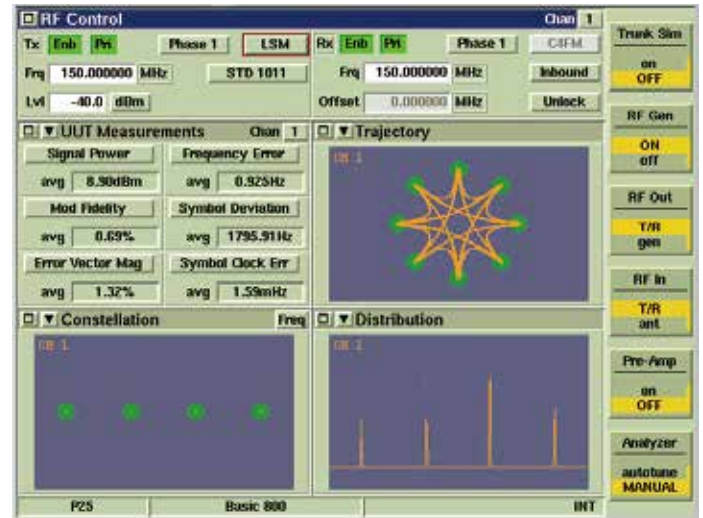


图 12 LSM 信号分析屏幕

P25 集群模式 VHF/UHF/700/800 MHz (390XOPT201)

为了增强 3920B 仪表对 P25 系统和设备的测试能力，P25 集群模式测试选项能够在任何频段仿真 P25 控制信道。信道规划可自由配置，用以测试几乎任何 P25 集群系统。仿真器窗口可以在测试时记录被测无线设备发送的消息，并允许 3920B 虚拟为其他的移动设备并与被测无线设备进行通信。此选项可以允许用户向被测无线设备发起群呼，或者从被测无线设备向 3920B 发起群呼。此外，用户可以利用 3920B 实现多个无线设备的网络注册，然后组织一个无线设备向另一个无线电设备发起呼叫。

P25 控制信道记录器选项 (390XOPT206)

此选项为用户提供了对控制信道和语音信道数据执行高级协议分析的工具。用户可以使用此选项将 3920B 仪表接收到的 P25 实时数据以数据流的形式从以太网端口传输至个人电脑用以记录和保存。此数据以 XML 格式记录，以使用户可以使用文本编辑器轻松查看数据，或使用外部程序对该数据执行进一步分析。此类数据可以分为三个不同级别进行记录，分别涵盖从原始数据符号到解码数据的不同阶段，并且逐帧增加了时间戳。除了能够记录数据外，用户还可以利用此选项将数据发送到 3920B 进行发射，使 3920B 成为完全由用户定义的 P25 数据调制解调器。



图 11 P25 集群模式仿真

SmartZone 和 SMARTNET (390XOPT207)

此选项支持摩托罗拉 ASTRO SmartZone 和 SMARTNET 系统，包括支持 800 MHz 频段中的改写信道。

KVL Keyloader 选件 (390XOPT209)

此选件提供 KVL Keyloader 的功能接口，使用户能够使用 KVL-3000 + 直接将密钥输入 3920B。

模拟同步广播选件 (390XOPT210)

此选件是音频分析仪选件的功能扩展，可以被视作音频分析仪的跟踪信号发生器。此功能主要用于表征摩托罗拉模拟同步广播系统的音频性能，可实现 0-100 Hz 频带的精确校准。此外，该选件可以对 0-10 kHz 频带的音频电路进行指标测试。

显性模式集群 (390XOPT212)

此选件与选件 201 (P25 集群操作 VHF/UHF/700/800 MHz) 结合使用，可以支持基于“Explicit Message” (显性信息) 的信道校准。显性模式选件通过空口直接向无线设备指派准确的发射和接收频点，从而通过无线方式分配实际的信道或频点资源。

端到端呼叫 (390XOPT213)

此选件将测试移动设备的端到端呼叫功能加入 P25 集群测试选件。用户可以从移动设备或 3920B 测试仪的任何一方发起呼叫。

相邻信道广播消息 (390XOPT214)

此选件可将相邻状态广播消息加入到 3920B 所发射的控制信道消息中，使得用户能够验证移动终端收到该消息后做出正确反应的能力。发射此消息的目的是通知移动设备在特定站点附近相邻站点的存在和工作状态。

次级控制信道广播消息 (390XOPT215)

此选件可将次级控制信道广播消息加入到 3920B 所发射的控制信道消息中，使得用户能够验证移动终端收到该消息后做出正确反应的能力。此消息用于通知移动设备在特定站点是否配置有其他控制信道或潜在的备用控制信道。

P25 Phase II 双时隙 TDMA (时分多址) 物理层 (390XOPT220)

3920B 的新功能之一是支持测试 P25 Phase II TDMA 模式下的基站和移动终端设备。安装有此选件的 3920B 可以测量和分析 P25 Phase II 系统中出站和进站信号的各种不同的调制方式。由于 Phase II 系统的调制方式与 Phase I 系统的 C4FM 调制完全不同，因此该选件的功能对于技术人员、设计人员或参与 P25 Phase II 系统的任何人员来说都是至关重要的。此选件包括以下功能：

- H-CPM (进站调制) 调制和解调
- H-CPM 眼图、分布图和星座图
- H-DQPSK (出站调制) 调制和解调
- H-DQPSK 眼图、分布图和星座图
- 生成所有 H-CPM 标准测试码序列
- 生成所有 H-DQPSK 标准测试码序列
- Phase II 的 UUT 测量窗口内包括调制保真度、符号频偏、符号时钟误差、频率误差、功率和发射误码率

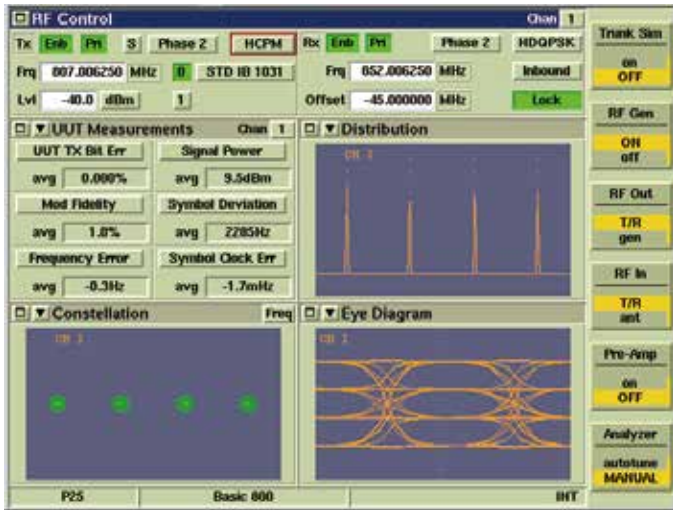


图 13 P25 Phase II

用于 P25 消息记录的空口监测软件 - 协议分析工具 (390XOPT230)

3920B 的 P25 空口监测软件 (OAM) 用于通过空中接口捕获和查看无线设备所发射的 APCO P25 信息。OAM 可以接收和解调 P25 射频信号，解码 P25 消息并将这些消息记录到文件中供事后查看。此选件支持集群模式 (控制信道和传输信道) 和传统信道，允许网络工程师：

- 验证是否符合 P25 标准
- 对现有 P25 系统进行故障排查
- 分析第三方信号

此选件是一个基于 PC 的应用程序，需要配合使用选件 206 执行高级解码显示，并记录多个 P25 信道的 XML 数据流。这为用户对 P25 集群系统的所有信道进行完整分析提供了数据支持。

P25 AES 加密 (390XOPT240)

此选件使得 3920B 支持 P25 加密格式和系统键盘输入，采用 DES OFB III 类 (包含在 390XOPT200 中) 或 AES 加密 (390XOPT240)，这些选项允许解码加密语音帧以验证信道加密的能力。操作者可使用前面板或外部键盘键入、通过选件 209 加载、或使用 P25 Key Fill Device (KFD) 接口协议加载密钥。

另外，也可以使用 KVL-3000 中的 KVL ASN 操作模式和 Motorola 旧型号的密钥加载器来加载密钥。

X2-TDMA 测试套件 (390XOPT219)

此选件可用于测试 X2-TDMA 测试系统，仅由摩托罗拉提供。

X2-TDMA 移动设备仿真 (390XOPT245)

此选件用以测试 X2-TDMA 基站，仅由摩托罗拉提供。

P25 性能测试触发器 (390XOPT260)

为了执行 TIA 102-CAAA 标准所要求的 P25 性能测试，3920B 能够通过此选件生成触发信号用以执行操作。当发生以下任何一种情况时，位于仪表后面板上的 Sync I/O 端口将输出触发信号。

- 在 STD SILENCE 码序列和 STD 1011 码序列之间切换
- 在 STD BUSY 码序列和 STD IDLE 码序列之间切换
- 启动 STD LDU1 码序列
- 启动 STD LDU2 码序列
- 在集群仿真期间的每个时隙边界
- 在集群仿真期间发送信道授权消息时

X2-TDMA 高级测试套件 (390XOPT261)

此选项结合了 390XOPT216 和 390XOPT245 的功能。

摩托罗拉 HPD 测试选件 (390XOPT300)

- 生成/接收 HPD 信号
- 调制方式 - 64QAM、16QAM 和 QPSK (入站和出站)
- 发射机参数测试，包括信号功率、频率误差和 EVM
- 符号时钟误差、接收误码率、突发定时误差和占用带宽测试
- I & Q 调制分析，包括数据符号、同步和引导位的星座图和轨迹图

- 显示一定数量的脉冲突发内所出现的最小值、最大并计算平均值
- 使用不同颜色区分测试结果的通过与否

VIAVI Solutions 为摩托罗拉专门开发了此测试选件，以满足对 700 和 800 MHz 频段、25 kHz 信道带宽的 HPD 系统移动终端和基站的测试需求。HPD 可配置为两种操作模式：在配置为 BR 模式下运行时，测试仪模拟基站的工作方式，可用于测试摩托罗拉 HPD 移动用户单元 (MSU) 的功能；在配置为在 MSU 模式下运行时，测试仪模拟移动用户单元的工作方式，可用于测试摩托罗拉基站中继器 (BR) 的功能。

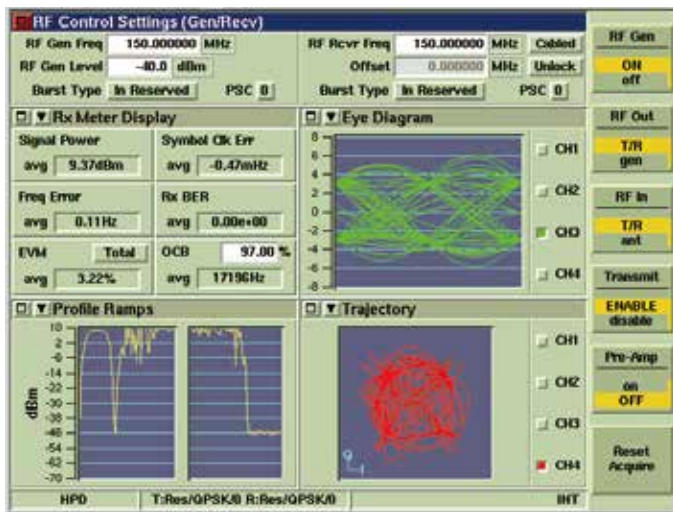


图 14 HPD 测试界面示例

摩托罗拉 HPD 高级分析包 (390XOPT301)

390XOPT301 提供更多 HPD 高级功能，其中包括：

- 接收数据流记录器：记录 HPD 信号的数据部分并以十六进制显示。
- 接收时长显示：显示随时间变化的频率误差、功率和符号时钟误差。

- HPD 幅度/相位评估：显示接收信号的幅度和相位波动。
- 显示随时间变化的眼图和 I/Q 指示
- 功率包络图：显示随时间变化的功率曲线和脉冲突发功率 (TDMA 传输)。
- 功率上升/下降沿：显示 TDMA 脉冲突发的功率上升和下降部分的细节。

摩托罗拉 HPD 测试套件 (390XOPT302)

此套件结合了 390XOPT300 和 390XOPT301 的功能。

DMR/PDT (390XOPT400)

此选件使 3920B 数字无线电综合测试平台能够测试和校准 DMR (Digital Mobile Radio) 或 PDT 系统内中继台和移动终端设备。DMR 无线技术是一种符合 ETSI 技术标准 ETSI TS 102-361-1 规定的先进数字通信标准，3920B 所具备的测试功能包括：

- 发射和接收 DMR 调制信号
- 测量 FSK 误差和幅度误差
- 测量符号频偏
- 测量符号时钟误差
- 测量时隙功率
- 显示符号频偏的分布图
- 显示 FSK 解调眼图
- 显示完整脉冲突发和突发上升/下降沿的功率包络
- 使用内置声码器发送和接收实时音频
- 发送已存储的固定话音码序列
- 测试双工或单工模式下的移动终端设备
- 输出用于测试中继台的唤醒突发
- 与中继台实现同步
- 误码率测试
- 色码和呼叫 ID 的编码
- 色码、单元 ID 和呼叫 ID 的解码

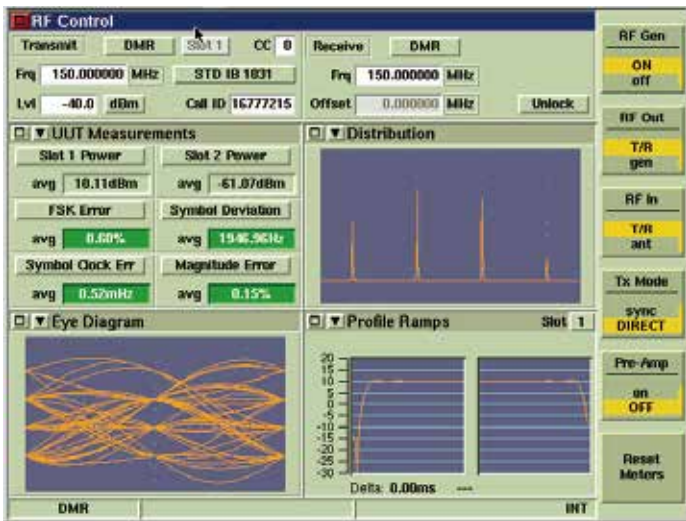


图 15 DMR 测试界面示例

DMR XML 信道数据记录选件 (390XOPT402)

用户可以使用此功能捕获移动终端或中继台通过空口发送的原始数据，并将其记录到文件中。数据记录使用 XML 格式，因此可以使用外部程序（由用户开发）解码或使用文本编辑器进行查看。此功能对于执行开发工作的工程师或需要捕获发射信号数据的测试工程师来说是非常理想的应用工具。被 3920B 所捕获的数据通过以太网口和交叉网线传输至外部电脑。PC 应用程序“DMR XML Channel Logger for 3920”，可从官网获取。用户既可以通过仪表记录 DMR XML 数据，也可以利用仪表发送 XML 文件。

dPMR (390XOPT420)

dPMR 是符合 ETSI TS 102 658 规定的 ETSI 标准。该选件支持符合 ETSI 标准要求的此类先进的测试功能。发射机测试项目包括功率、频率误差、FSK 误差、符号频偏和符号时钟误差。此选件还提供了多个图形化的测试结果显示，有助于更深入地了解 dPMR 调制信号的精度。

NXDN (390XOPT440)

安装该选件可为 3920B 仪表增加用于 NXDN 产品测试的高级功能，使其

能够在任何 NXDN 无线设备上执行多种发射机和接收机测试。发射机测量包括：

- 信号功率
- 频率误差
- FSK 误差
- 符号频偏
- 发射误码率
- 符号时钟误差

此选件可设置为支持 4800 和 9600 不同波特率的通信系统。3920B 还可以通过眼图、符号分布图和星座图进行调制特性的分析，以及通过功率包络图诊断与功率相关的技术问题。

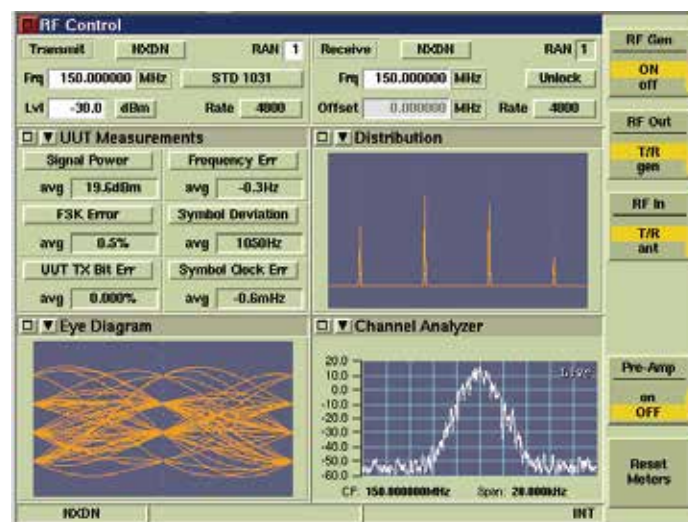


图 16 NXDN 测试界面示例

3920B NXDN 选件支持接收机测试，内置各种标准测试信号的测试码序列。

- STD1031 (1031 Hz 码序列)
- STDCAL (1031 Hz 码序列，5% 误码率)
- STD511 (PN9 码序列)
- STDINTFR (PN15 码序列)

ARIB STD T98 (390XOPT460)

该选件可用于测试符合 ARIB T98 标准的移动终端设备，此功能基本类似于 dPMR 和 NXDN。

TETRA

- 包含 T1 测试信号的移动台测试 (390XOPT110)
- 包含 T1 测试信号的基站测试 (390XOPT111)
- 生成/分析 TETRA 射频信号
- 基站和移动台测试，并支持使用 T1 测试信号
- 发射机参数测量，包括功率、频率误差、EVM 和突发定时
- TETRA 射频功率计和脉冲突发功率分析，最高可达 125 W
- 具有 I/Q 星座图和轨迹显示的调制分析图表
- 接收机误码率 (BER) 和信息擦除率 (MER) 测量
- 使用不同的颜色标识测试结果的通过与否
- TETRA 协议分析和仿真
- 数据显示模式
- 包含时间戳的协议历史记录
- 直通模式 (DMO) 的测试选件

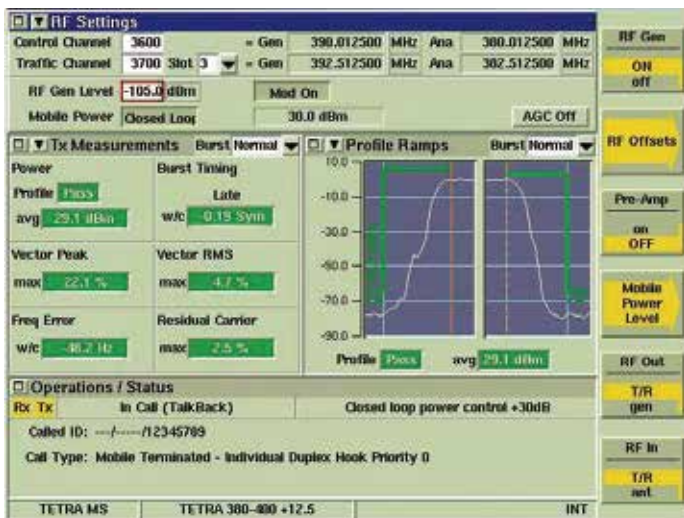


图 17 TETRA MS 测试界面示例

对于 TETRA 的测试应用而言，经典的 2968 无线综合测试仪为业界建立了 TETRA 研发、制造、应用开发和服务运营的行业测试标准。凭借多年在 TETRA 测试领域所积累的宝贵经验，3920B 作为 2968 的升级换代产品，业已成为测试 TETRA 无线设备的全球最佳测试解决方案。

3920B 的 TETRA 系统测试选件完全满足测试 TETRA 无线设备的信令和物理层的测试要求，可根据 ETSI EN 300 394-1 的测试标准进行信道发射机和接收机的参数测试。信令功能可以支持符合 TIP (TETRA 互操作性配置) 测试要求的 TETRA 无线设备，从而确保来自不同设备供应商的 TETRA 设备具备最佳的系统兼容性。无论对何种被测设备进行测试，TETRA 系统测试选件都可以灵活地测量 TETRA 测试标准中所规定的各种突发类型，包括标准突发、控制突发和同步突发。为了更加适用于生产测试环节，3920B 凭借其强大而高速的信号处理能力使得进行 TETRA 测量的运行速度几乎达到其前代产品的九倍左右。

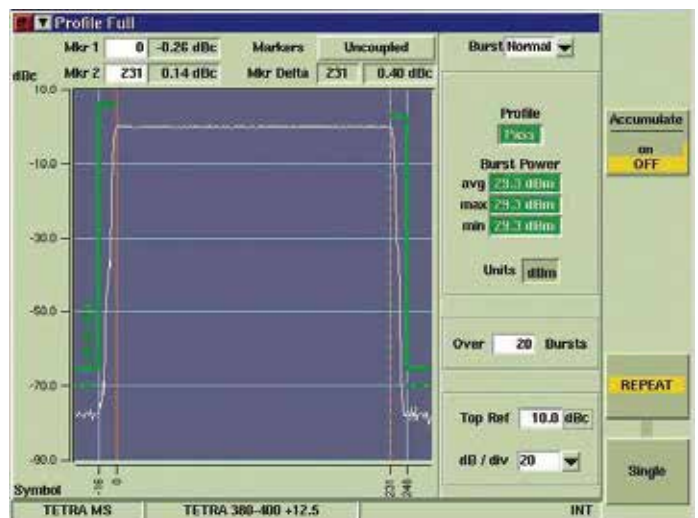


图 18 TETRA 终端信号完整突发时隙包络最大化显示

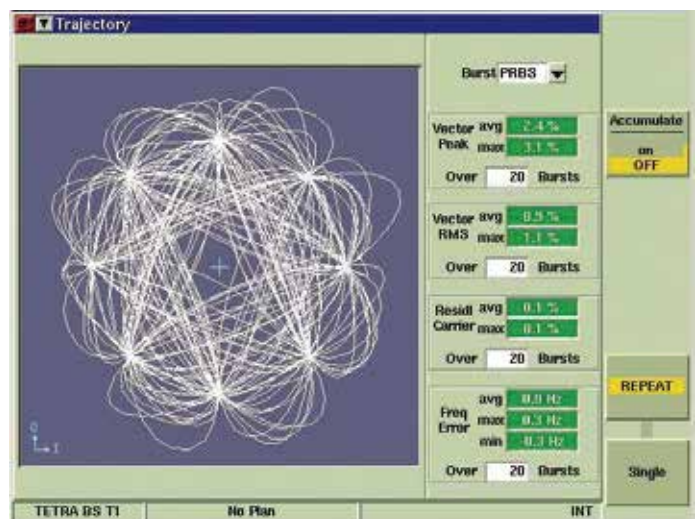


图 19 矢量轨迹窗口最大化显示

呼叫处理

3920B 可以通过设置适合的频段规划、国家代码、网络代码、色码等必要的网络参数，利用仪表的软硬件架构虚拟构建一个与被测终端设备身份信息相符合的 TETRA 网络环境。当以上配置完成后，被测设备不仅可以在仪表上实现网络注册、组群绑定的相关操作，又可以验证 TETRA 标准所定义的各种呼叫类型，包括群呼、私人呼叫、紧急呼叫、电话呼叫和用户自定义呼叫。此外，被测设备还可以发送或接收 SDS 消息（类型 1 到 4 和 SDS-TL）。3920B 的 TETRA 系统选件可以显示一系列与网络注册、组群绑定、测试模式、呼叫类型、被叫方信息、状态消息、文本消息和拨打的 DTMF 数码相关的移动终端状态报告。

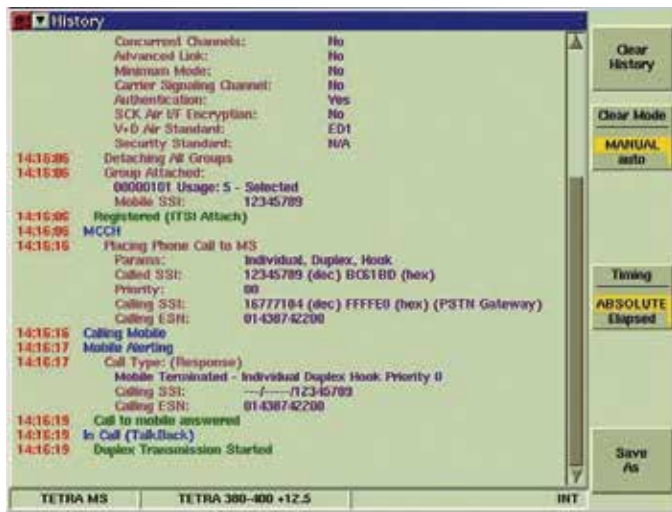


图 20 协议历史最大化窗口

TETRA T1 测试模式和 T1 环路

TETRA MS 和 TETRA BS 选件提供 ETSI EN 300 394-1 中定义的各种 T1 测试信号，用于执行 TETRA 基站和移动台接收机的手动测试。MS T1 应用程序中的 T1 测试信号向移动设备提供用于辅助测试的控制信息，如突发类型、发射功率、环回指令等。这些 T1 测试信号可使移动设备在测试模式下将接收到的解调数据输出到测试接口，以便外部设备处理和计算接收误码率（BER）。或者也可以通过 T1 测试信号命令移动台将接收到的数据环回发送到 3920B 测试仪，然后利用 3920B 内置软件执行 BER/MER/PUEM 的测量。在 BS T1 应用中，3920B 还可以支持基站的 T1 环路信号，用以进行 BER/MER/PUEM 的测量。

TETRA 测试（TT）协议支持

TETRA MS 选件支持 ETSI EN 300 394-1 中定义的 TETRA 测试（TT）协议。TT 协议允许移动设备以环回模式进行测试，从而可以在仪表上直接读取移动设备接收机的 BER、MER 和 RBER。

音频测试

在 TETRA 的单工和双工呼叫方式下，3920B 都可以进行基于操作人员主观判断的音频质量测试。移动设备的麦克风所收到的音频信号经过处理和调制后可由 3920B 接收和缓存，延迟两秒钟后由仪表重新发送至被测移动设备并通过移动设备的扬声器或耳机进行重放，操作人员通过主观判断回放的音频质量完成端到端的音频质量测试。

直通模式功能（390XOPT112）

3920B 可以向或从以直通模式运行的移动设备发起或接收呼叫请求，然后进行发射机的测量，例如发射功率、频率误差和调制精度。操作方法和图形化显示界面与常规的 TETRA 测试非常相似。

TETRA 节能模式（390XOPT114）

此选件与 TETRA MS 选件中已有的综合信令功能结合使用，可以提供协议信令用以控制移动设备的节能方式从“保持活跃”、EG1（最短休眠）直至 EG7（最长休眠）。此功能使开发人员、操作员和用户能够配置电池测试方案以模拟特定的工作条件。它为测试提供了极大的灵活性，可以在网络上可规划的操作使用中表征出可预期的电池寿命。

自动测试

自动测试已成为 3920B 独具特色的测试选件，为用户提供了最大的使用灵活性。该选件使操作者能够使用 TCL 脚本语言，利用发送 RCI 命令的方式控制 3920B 的操作。此选件可实现：

- 为 3920B 中的任何测试系统自主开发自动化测试程序
- 使用 TCL 脚本语言自主设计专用的图形化操作界面
- 支持全部 3920B RCI 指令集



图 21 自动测试显示示例

自动测试也是运行自动校准选件的必要软件环境。多个主流设备制造商的无线设备都可以通过此方式实现全自动的测试和校准，并且测试脚本还在不断的增加和完善之中。自动测试编程环境适用于 3920B 中的所有系统：

- 模拟双工系统 (390XOPT059)
- TETRA 系统 (390XOPT115)
- P25 系统 (390XOPT218)
- HPD 系统 (390XOPT303)
- DMR 系统 (390XOPT401)
- dPMR 系统 (390XOPT421)
- NXDN 系统 (390XOPT441)
- ARIBT98 系统 (390XOPT461)

自动测试和校准

自动测试和校准可以使无线设备的测试速度得以飞速的提高。操作者只需要妥善连接测试电缆，之后在仪表软件界面上按动“测试与校准”按键，此后仪表就可以完全自主的完成全部项目的测试和校准工作而无需操作人员的任何介入。自动测试/校准应用程序是在 3920B 中独立运行的、基于各主流品牌型号无线设备所开发的一系列应用程序，可自动执行无线设备的参数校准和功能验证，以确保被测设备达到最佳性能。这类应用程序可以在短短五分钟内完成该型号无线设备的全部测试和校准。

| 校准 | 性能测试 |
|-------|-----------|
| 基准振荡器 | P25 调制保真度 |
| 功率 | P25 符号频偏 |
| 频偏平衡 | P25 接收误码率 |
| 前端校准 | |

摩托罗拉 ASTRO 25 系列自动测试/校准 (390XOPT600)

该选件支持以下无线设备：

XTS@5000、XTS2500、XTS1500、XTS4000、MT 1500、PM1500™、SSE 5000、ASTRO XLT-5000、ASTRO XTL-2500、ASTRO XTL-1500 和 Astro Spectra Plus。需要 390XOPT200 和 390XOPT218 支持。

摩托罗拉 ASTRO 系列自动测试/校准 (390XOPT601)

此选件 (390XOPT601) 支持以下无线设备的测试：XTS3000、ASTRO Saber、ASTRO Spectra。需要 390XOPT200 和 390XOPT218 支持。

摩托罗拉 ASTRO 25 系列 XTL 功率自动测试/校准 (390XOPT602)

选件 390XOPT602 增加了全功率范围的校准功能。此选件支持 XTL-5000、XTL-2500、XTL-1500 和 PM1500 的所有电流偏置调整、功率特性和电流限制设置。全功率范围校准时间一般小于 4 分钟。需要 390XOPT200、390XOPT218、AC24011 和 390XOPT600 支持。

TIA/EIA-603 FM 陆地移动测试 (390XOPT603)

该应用程序是 3920B 中独立的应用程序，可自动执行 EIA/TIA-603 标准所定义的测试功能，用于测试任何型号的 FM 陆地移动无线设备。测试流程中可以配置多达 30 个测试信道，并且每个信道都可以进行独立的设置。

摩托罗拉 APX 系列自动测试/校准 (390XOPT604)

此选件用于测试和校准 APX 系列无线设备。该应用程序可以为单频段或双频段无线设备执行完整的测试和校准。模拟参数的校准和数字性能的测试可以确保被测无线设备可以获得最佳的工作状态。

Johnson ES 系列自动测试/校准

(390XOPT606)

此选件支持在 EF Johnson P25 无线设备上完成全自动校准，具有与选件 390XOPT600 相同的功能，区别在于可以适用于 EF Johnson 的 P25 无线设备。

BK DPHX5102X 系列自动测试/校准

(390XOPT607)

此选件支持在 BK DPHX5102X 无线设备上完成全自动校准。

Kenwood P25 TK-5X10G 系列自动测试/校准

(390XOPT608)

该选件支持以下无线设备：TK-5210G、TK-5310G、TK-5410、TK-5710BG/HBG、TK-5810BG/HBG、TK5910B。此选件支持在 Kenwood P25 TK-5X10G 系列无线设备上执行全自动测试和校准的功能，包括功率、频率、调制平衡、频偏、静噪和其他诸多醒目。为了确保 P25 功能的正常工作，该应用程序还包括了 P25 部分的性能测试。

MOTOTRBO 系列自动测试/校准

(390XOPT610)

此选件支持在 MOTOTRBO 系列无线设备上完成全自动测试和校准，可以兼容所有 MOTOTRBO XPR™ 系列无线设备，并且不断增加对新型号 MOTOTRBO 系列无线设备的支持。此选件包括以下测试和校准：

- 接收机前端滤波器
- 音频音量
- 接收机前端增益和衰减
- 接收误码率
- 发射基准振荡器
- 发射功率
- 发射调制平衡

- 发射误码率
- 发射 FSK 误差
- 发射幅度误差
- 发射符号频偏

DMR 中继台自动测试 (390XOPT626)

通过 DMR 中继台自动测试选件，3920B 可自动执行对 DMR 中继台发射机和接收机关键参数的测试。该测试过程中不要求被测 DMR 中继台处于任何特殊的测试模式，但仍可以在中继台已设定的任何信道上快速进行这些重要测试。用户只需在自动测试的软件设置屏幕上设定中继台正在使用的频点，之后仪表就可以在启动测试之后自动执行全部测试。

ICOM P25 和 NXDN 自动测试/校准

VIAMI 和 ICOM 共同开发的自动测试应用程序可以支持 ICOM 公司 200 多种型号的 P25 和 NXDN 无线设备。390XOPT605 是支持 P25 的选件，390XOPT632 是支持 NXDN 的选件。

海能达 DMR 系列自动测试/校准 (390XOPT628)

此选件可以在以下 DMR 便携式无线设备上实现全自动校准的功能：PD702、PD782、PD792、PD882、HD702、HD782、HD795、SD982、X1e 和 X1p。

Harris P25 系列自动测试/校准

此选件可在 Harris P25 无线设备上完成自动测试和校准，选件 390XOPT625 支持的型号包括 Harris P7300、P5500 和 XG-75 系列。选件 390XOPT637 则支持常见的 Harris XL-200P。

订购信息

版本和选件

| 订单号 | 说明 |
|-------|--|
| 91164 | 3920B 模拟和数字无线综合测试平台 |
| 83352 | 390XOPT051 站点监测应用 |
| 83353 | 390XOPT054 IQ Gen 调制 (适用于 IQ Creator 波形) |
| 83354 | 390XOPT055 音频分析仪 |
| 83390 | 392XOPT058 2.7 GHz 频率范围扩展选件 |
| 83355 | 390XOPT059 模拟系统自动测试 |
| 83356 | 390XOPT060 谐波和杂散测试 |
| 83357 | 390XOPT061 跟踪信号发生器 |
| 83358 | 390XOPT064 占用带宽测试 |
| 92573 | 390XOPT067 POCSAG 编解码 |
| 84410 | 390XOPT090 中文操作界面 |
| 83359 | 390XOPT110 TETRA MS (移动台测试) |
| 83360 | 390XOPT111 TETRA BS (基站测试) |
| 83361 | 390XOPT112 TETRA DM (直通模式测试) |
| 83362 | 390XOPT114 TETRA 节能模式 (需要 390XOPT110 支持) |
| 85543 | 390XOPT115 TETRA 系统自动测试 |
| 83363 | 390XOPT200 P25 常规模式 (DES OFB III 类) |
| 83364 | 390XOPT201 P25 集群模式 VHF / UHF / 700/800 MHz (需要 390XOPT200 支持) |
| 83365 | 390XOPT204 LSM 生成和接收/分析 (需要 390XOPT200 支持) |
| 83366 | 390XOPT206 P25 控制信道记录器选件 (需要 390XOPT200 支持) |
| 83367 | 390XOPT207 SmartZone 和 SMARTNET 选项 (需要 390XOPT200 支持) |
| 62377 | 390XOPT209 KVL Keyloader 选件 (需要 390XOPT200 支持) |
| 83368 | 390XOPT210 模拟同步广播选件 (需要 390XOPT055 支持) |
| 83369 | 390XOPT212 显性模式集群 (需要 390XOPT200 和 390XOPT201 支持) |
| 83370 | 390XOPT213 端到端呼叫 (需要 390XOPT200、390XOPT201 和 390XOPT212 支持) |
| 83371 | 390XOPT214 相邻信道广播消息 (需要 390XOPT200 和 390XOPT201 支持) |
| 83372 | 390XOPT215 次级控制信道广播消息 (需要 390XOPT200 和 390XOPT201 支持) |
| 83373 | 390XOPT218 P25 系统自动测试 (需要 390XOPT200 支持) |
| 83374 | 390XOPT219 X2-TDMA 测试套件 (需要 390XOPT200 和 390XOPT201 支持) - (仅由摩托罗拉提供) |
| 90532 | 390XOPT220 P25 Phase II 双时隙 TDMA 物理层 (需要 390XOPT200 支持) |
| 82566 | 390XOPT230 用于 P25 消息记录的空白监测软件 - 协议分析工具 (需要 390XOPT200 和 390XOPT206 支持) |
| 67444 | 390XOPT240 P25 AES 加密 (需要 390XOPT200 支持) |
| 83376 | 390XOPT245 X2-TDMA 移动设备仿真 (需要 390XOPT200、390XOPT201 和 390XOPT219 支持) - (仅由摩托罗拉提供) |
| 83378 | 390XOPT250 P25 占用带宽 (需要 390XOPT200 支持) |
| 84412 | 390XOPT260 P25 性能测试触发器 |
| 83379 | 390XOPT261 X2-TDMA 高级测试套件 - 结合 390XOPT219 和 390XOPT245 功能 (需要 390XOPT200 和 390XOPT201 支持) - (仅由摩托罗拉提供) |
| 83380 | 390XOPT300 摩托罗拉 HPD 测试选件 (仅由摩托罗拉提供) |

| | |
|--------|--|
| 83381 | 390XOPT301 摩托罗拉 HPD 高级分析包 (仅通过摩托罗拉提供) |
| 83382 | 390XOPT302 摩托罗拉 HPD 测试套件 (结合 390XOPT300 和 390XOPT301 功能) |
| 84423 | 390XOPT303 HPD 系统自动测试 (需要 390XOPT300 支持) |
| 83383 | 390XOPT400 DMR (MOTOTRBO) 测试 选件 ETSI 102-361 |
| 83384 | 390XOPT401 DMR 系统自动测试 (需要 390XOPT400 支持) |
| 84413 | 390XOPT402 DMR XML 信道数据记录 选件 (需要 390XOPT400 支持) |
| 84414 | 390XOPT420 dPMR 测试选件 ETSI 102-658 |
| 84415 | 390XOPT421 dPMR 系统自动测试 (需 要 390XOPT420 支持) |
| 90533 | 390XOPT422 dPMR XML 信道数据记录 选件 (需要 390XOPT420 支持) |
| 84416 | 390XOPT440 NXDN 测试选件 |
| 84417 | 390XOPT441 NXDN 系统自动测试 (需 要 390XOPT440 支持) |
| 140218 | 390XOPT442 NXDN XML 信道数据记录 选件 (需要 390XOPT440 支持) |
| 84418 | 390XOPT460 ARIB T98 测试选件 |
| 84419 | 390XOPT461 ARIB T98 系统自动测试 (需要 390XOPT460 支持) |
| 83385 | 390XOPT600 摩托罗拉 ASTRO 25 系列 自动测试/校准 (需要 390XOPT200, 390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 83386 | 390XOPT601 摩托罗拉 ASTRO 系列自 动测试/校准 (需要 390XOPT200, 390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 84422 | 390XOPT602 摩托罗拉 ASTRO 25 系列 XTL 功率自动测试/校准 (需要 390XOPT600、390XOPT200、 390XOPT218、390XOPT061 和 AC24011 支持) |
| 83387 | 390XOPT603 TIA / EIA-603 陆地移动测 试 (需要 390XOPT059 支持) |

| | |
|-------|--|
| 87372 | 390XOPT606 EF Johnson ES 系列自动 测试/校准 (需要 390XOPT200、 390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 87371 | 390XOPT607 BK DPHX5102X 系列自动 校准 (需要 390XOPT200、 390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 90946 | 390XOPT608 建伍 P25 TK-5X10G 系 列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 89818 | 390XOPT610 MOTOTRBO 自动测试/校 准 (需要 390XOPT400、390XOPT401 、390XOPT061 和 AC24011 支持) |
| 90676 | 390XOPT611 摩托罗拉 TETRA 终端 自动测试 (需要 390XOPT110 和 390XOPT115 支持 ; 标配 390XOPT054) |
| 90966 | 390XOPT616 Harris P7300, P5500 和 XG-75 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 91955 | 390XOPT625 Harris P7300, P5500 和 XG-75 系列高级自动测试/校准 (需要 390XOPT616、390XOPT200、 390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 91705 | 390XOPT626 DMR 中继台自动测试 (需要 390XOPT400、390XOPT401 和 390XOPT061 支持) |
| 91956 | 390XOPT627 KNG 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 91957 | 390XOPT628 海能达 DMR 系列自动测试 /校准 (需要 390XOPT400、 390XOPT401 和 390XOPT061 支持) |
| 91958 | 390XOPT629 Tait TP / TM9100、TP / TM9400 P25 系列自动测试 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 84421 | 390XOPT604 摩托罗拉 APX 系列自动测 试/校准 (需要 390XOPT200, 390XOPT218, 390XOPT061 和 AC24011 支 持) |

| | |
|------------------------|--|
| 91959 | 390XOPT630 建伍 5x20 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 91960 | 390XOPT631 建伍 NXDN 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT440、390XOPT441 和 390XOPT061 支持) |
| 112997 | 390XOPT633 EF Johnson Viking 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 139148 | 390XOPT636 ReIm KNG S 系列 (仅限便携设备) 自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT201 和 390XOPT061 支持) |
| 140637 | 390XOPT637 Harris XL-200P 自动测试 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 141378 | 390XOPT640 建伍 NX-5000 / TK 5X30 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 141437 | 390XOPT641 建伍 Viking VP 5000 自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 140545 | 390XOPT644 摩托罗拉 APX 8000 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT604 支持) |
| 140899 | 3920OPT645 摩托罗拉 APX B 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT604 支持) |
| 87370 | 390XOPT605 ICOM P25 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT200、390XOPT218 和 390XOPT061 支持) |
| 112987 | 390XOPT632 ICOM NXDN 系列自动测试/校准 (需要 390XOPT440、390XOPT441 和 390XOPT061 支持) |
| 标准附件 | |
| 前面罩 | |
| 射频转接器两枚(BNC-F 至 TNC-M) | |
| 射频转接器 (N-M 至 BNC-F) | |
| 3900 系列操作手册 (CD-ROM) | |

| |
|----------------------|
| 胶棒天线 (BNC) (450 MHz) |
| 胶棒天线 (BNC) (800 MHz) |
| 胶棒天线 (BNC) (150 MHz) |
| 3900 入门手册 |
| 保修文件 (标准保修期 2 年) |
| 保险管两枚, 3 A, 250 V |
| 交流电源线 (英标) |
| 交流电源线 (美标) |
| 交流电源线 (欧标) |
| 3 芯交流电源线 (含地线) |

可选购附件

| | |
|---------|---------------------------------------|
| 63936 | AC24009 数字万用表表笔 |
| 112277 | AC24011 10 A 电流分流器 0.01 欧姆 |
| 89243 | AC25083 带轮运输硬箱 |
| 10225 | AC25012 软背包 |
| 67442 | AC25013 附件包, 10/20 dB 衰减器, TNC 接口 |
| 67411 | AC25014 示波器探针 |
| 10456 | AC25023 前面罩 |
| AC25027 | 射频转接器 (BNC-F 至 TNC-M) |
| 10228 | AC25059 附件袋 |
| 63928 | AC25036 直流逆变器, 12 VDC 至 110 - 120 VAC |
| 9149 | AC25042 胶棒天线 (BNC) (50 MHz) |
| AC25043 | 胶棒天线 (BNC) (450 MHz) |
| AC25044 | 胶棒天线 (BNC) (800 MHz) |
| AC25045 | 胶棒天线 (BNC) (150 MHz) |
| 82556 | AC25059 6 dB / 150 瓦 1.5 GHz 衰减器 |
| 82557 | AC25060 10 dB / 150 瓦 1.5 GHz 衰减器 |
| 58520 | AC25061 50 欧姆 250 瓦 5 GHz 负载 |
| 63927 | AC25081 站点监测软件 |
| 140309 | 3920B 回波损耗测试电桥套件 |
| 64009 | AC8645 麦克风 |
| 83482 | CALFB392X 校准证书 |
| 90323 | 5 U 机架固定套件 |
| 90322 | 6 U 机架固定套件 |

延长标准保修

| | |
|-------|-----------------------|
| 84349 | W390X/203 延长保修至 36 个月 |
| 89738 | W390X/204 延长保修至 48 个月 |
| 84351 | W390X/205 延长保修至 60 个月 |

延长标准保修，包含定期校准

| | |
|-------|----------------------------------|
| 84350 | W390X/203C 延长保修至 36 个月， 含定期校准 |
| 89741 | W390X/204C 延长保修至 48 个月， 含定期校准 |
| 84352 | W390X/205C 延长保修至 60 个月， 含定期校准 |

物理特性

| | |
|---------------|-----------------------------|
| 尺寸: | 19.7 cm x 35.6 cm x 47.0 cm |
| 重量: | 16.5 kg |
| LCD 显示 屏尺寸 | 对角线 6.4 英寸 (162.6 mm) |

环境条件

| | |
|-------|--|
| 温度: | 储存温度范围 : -40° 至 71°C |
| | 操作温度范围 : 0° to 50°C |
| 预热时间 | 15 分钟 |
| 相对湿度 | 80% 可达 31°C, 在 40°C 线性下降至 50% |
| 高度 | 4,000 米 |
| 冲击和振动 | 30 G 冲击 (冲击函数) 5 - 500 Hz 随机振动 |
| 使用 | 污染等级 2 |
| EMC | EN 61329, A 类 |
| 可靠性 | > 8,000 小时 MTBF (MIL-HDBK-217F, notice 2) |
| 安全标准 | UL 61010B-1 EN61010-1 CSA C22.2 No.61010-1 |

测试仪认证

MIL-PRF-28800F, 第3类

VIAVI 3920B

模拟和数字无线综合测试平台

通用规格

射频信号发生器

| 频率 | |
|-------|---|
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz to 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 频率基准±1 位数 |
| 输出电平 | |
| 范围 | T/R 端口: -130.0 至 -30 dBm (载波或调频信号最大可达-30 dBm; 调幅信号最大可达-35 dBm; 复杂调制信号最大可达-40 dBm) GEN 端口: -130.0 dBm 至 +10.0 dBm (载波或调频信号最大可达+10 dBm; 调幅信号最大可达+5 dBm; 复杂调制最大可达 0 dBm) |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | 1.0 dB 当电平大于-110 dBm (典型值优于 0.6 dB) 1.5 dB 当电平小于-110 dBm (典型值优于 1.0 dB) |
| 频谱纯度 | |
| 剩余调频 | <5 Hz (300 Hz 至 3 kHz 带宽) |
| 剩余调幅 | <0.1% 有效值 (300 Hz 至 3 kHz 带宽) |
| 谐波失真 | <-25 dBc (典型值 -30 dBc, 射频电平 +10 dBm) |
| 非谐波失真 | <-55 dBc (除串扰频点外的全频段) <-35 dBc (二阶串扰频点) (10 MHz 至 1 GHz: 串扰频点 = 1400 MHz - 信号源频率) (1 GHz 至 2.7 GHz: 串扰频点 = 3400 MHz - 信号源频率) (跟踪信号发生器: 串扰频点 = 3410.7 MHz - 信号源频率) |
| 相位噪声 | <-110 dBc / Hz @ 10 kHz 偏置, 频率 <500 MHz <-106 dBc / Hz @ 10 kHz 偏置, 频率 <1000 MHz <-95 dBc / Hz @ 10 kHz 偏置, 频率 >1000 MHz |
| 调制 | |
| 调制方式 | 调制关, 调幅 AM, 调频 FM, 调频预加重 FM50µs, FM75µs, FM750µs, 调幅单边带 AM USB, AM LSB, IQ 调制 (选件) |
| 调制波形 | 正弦波, 方波, 三角波, 锯齿波, 数字编码静噪 DCS, 双音多频 DTMF |

| | |
|-------|--|
| 总谐波失真 | <1% (1 kHz 速率, 30% 至 70% 调制深度或 6 kHz 调制频偏, 300 Hz 至 3 kHz 带宽, 正弦波) |
|-------|--|

| 内置调频 | |
|------|--|
| 频偏范围 | ±0.001 至 ±150 kHz, 关闭 |
| 精度 | 3% (±1 kHz 至 ±100 kHz 调制频偏, 20 Hz 至 15 kHz 调制速率) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 调制速率 | 20 Hz 至 20 kHz |

| 内置调幅 | |
|--------|--|
| 调制深度范围 | 0 至 100% |
| 精度 | 1% (10% 至 90% 调制深度, 20 Hz 至 15 kHz 调制速率) |
| 分辨率 | 0.1% |
| 调制速率 | 20 Hz 至 20 kHz |

| 内置单边带调制 | |
|---------|--------------------------|
| 调制方式 | 上边带调制 (USB) 或下边带调制 (LSB) |
| 调制度范围 | 0 至 100% |
| 分辨率 | 0.1% |
| 调制速率 | 300 Hz 至 20 kHz |

| 外调制 AM/FM/SSB | |
|---------------|--|
| 音频输入 | 1 Vrms 正弦信号产生与内调制 AM/FM/SSB 相同的调制度, ±10% 设定值。(Audio 1 或 Audio 2 音频输入端口, 20 Hz 至 15 kHz 调制速率[单边带调制 300 Hz 至 3 kHz], 非平衡). 最大调制输入电平 8 Vrms |
| 麦克风输入 | 50 mVrms 正弦信号产生与内调制 AM/FM/SSB 相同的调制度, ±10% 设定值。(MIC 输入端口, 100 Hz 至 15 kHz 调制速率[单边带调制 300 Hz 至 3kHz]). |

| 内置 IQ 调制 (选件 54) | |
|------------------|-------------------|
| 采样速率 | <1.89M 样本 / 秒 |
| 板载内存 | <3.8M 样本 |
| 数据来源 | IQCreator 所生成数据文件 |

射频接收机

射频接收机

| | |
|------|--|
| 解调方式 | 调幅 AM, 调频 FM, 调频去加重 FM50 μ s, FM75 μ s, FM750 μ s, 调幅单边带 AM USB, AM LSB |
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 灵敏度 | <-100 dBm (10 dB 信纳可测, 调频, 25 kHz 中频带宽, 1 kHz 速率, 6 kHz 频偏, 300 Hz 至 3.4 kHz 音频滤波, 前置放大器关) <-113 dBm (10 dB 信纳可测, 调频, 25 kHz 中频带宽, 1 kHz 速率, 6 kHz 频偏, 300 Hz 至 3.4 kHz 音频滤波, 前置放大器开) |

解调输出电压

| | |
|----|---|
| 调频 | 额定 1 Vrms (频偏为中频带宽 1/4; 25 kHz 中频带宽与 30 kHz 输出电压相同) |
| 调幅 | 额定 2 Vrms (100% 调制深度) |

射频指标测试

射频功率计(宽带)

| | |
|------|--|
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 2 MHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 2MHz) |
| 电平范围 | 100 mW 至 125 W (可测至 10 mW) |
| 分辨率 | 4 位 (读数为 W) 或 0.1 dB |
| 精度 | 10%, 1 位数 |
| 信号类型 | 载波, FM, C4FM, 4FSK |

射频功率计(窄带)

| | |
|----------|--|
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 电平范围 | T/R 端口: -60 至 +51 dBm ANT 端口: -100 至 +10 dBm 可测试的最低电平受接收机中频带宽的影响, 一定程度内中频带宽越窄, 接收灵敏度越高 |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | ± 1 dB (输入电平须高于中频带宽设定所确定的可测试最小电平 [显示数值非黄色背景], 典型值优于 0.6 dB) |
| 中频带宽(AM) | 6.25, 8.33, 10, 12.5, 25, 和 30 kHz |
| 中频带宽(FM) | 6.25, 10, 12.5, 25, 30, 100, 和 300 kHz |
| 信号类型 | 载波, FM, AM, C4FM, 4FSK, QPSK, QAM |

射频频率计

| | |
|---------------|---|
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz, 自动搜索) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz, 自动搜索) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 频率基准 ± 1 位数 |
| 自动搜索功能可用的电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm (搜索电平可设) ANT 端口: -60 至 +10 dBm (搜索电平可设) |
| 信号类型 | 载波, FM, AM (<70% 调制深度) |

射频频差计

| | |
|------|--|
| 范围 | 0 至 ± 2.5 MHz 接收频点 (6 MHz 中频滤波器) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 频率基准 ± 1 位数 |
| 电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -60 至 +10 dBm |
| 信号类型 | 载波, FM, AM (<70% 调制深度) |

解调测试

射频特性

| | |
|--------|---|
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 输入射频电平 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -80 至 +10 dBm |

解调频率计

| | |
|-----|--|
| 范围 | 20 Hz 至 20 kHz (1 至 100 kHz 调制频偏, 中频滤波器设置与调制带宽相匹配) 20 Hz 至 10 kHz (30% 至 90% 调制深度, 中频滤波器设置与调制带宽相匹配) |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ± 50 ppm (± 10 ppm 典型值) |
| 波形 | 正弦波或方波 |

FM 调制频偏测量

| | |
|---------|---|
| 范围 | 0 至 150 kHz |
| 分辨率 | 10 Hz |
| 精度 | $\pm 3\%$ + 驻留信号 ± 1 位数 (1 至 150 kHz 调制频偏, 中频滤波器设置与调制带宽相匹配) |
| 音频滤波器响应 | 0.01 dB (15 kHz 低通滤波器) (20 Hz 以上) |
| 平坦度 | 0 dB |
| 调制速率 | 20 Hz 至 20 kHz (中频滤波器设置与调制带宽相匹配) |

AM 调制深度测量

| | |
|------|---|
| 范围 | 0 至 100% |
| 分辨率 | 0.1% |
| 精度 | $\pm 3\%$ + 驻留信号 ± 1 位数 (30% 至 90% 调制深度, 中频滤波器设置与调制带宽相匹配) |
| 调制速率 | 20 Hz 至 15 kHz (中频滤波器设置与调制带宽相匹配) |

音频与解调信号测试

| | |
|----------------------|--|
| 音频测试功能 | 音频频率测试, 音频电压测试, 信纳比测试, 失真度测试, 谐波噪声测试, 信噪比测试 |
| 前面板音频输入端口 | Audio 1 或 Audio 2 (非平衡输入, 机箱接地) Audio 1 和 Audio 2 (平衡输入, 600 欧姆阻抗匹配, 差分输入) |
| 音频输入端口阻抗 (Audio 1和2) | 高阻 (>10 k Ω) - 非平衡输入 600 Ω - 非平衡输入 (最大输入电平 8 Vrms)* 600 Ω - 平衡输入 (使用 Audio 1 和 2 两个端口) *说明 - 600 Ω 非平衡输入时在 8Vrms 自动切换至高阻 |

| 音频频率计 | |
|--------------|----------------------------|
| 范围 | 20 Hz 至 20 kHz (可用至 10 Hz) |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ±50 ppm 最大值, ±10 ppm 典型值 |
| 波形 | 正弦波或方波 |
| 电压范围 | 20 mV 至 30 Vrms |

| 音频电压表 | |
|--------------|---|
| 范围 | 0 至 30 Vrms |
| 分辨率 | 伏特: 1 mV (输入信号 <1 V) 10 mV (输入信号 >1 V) dBr, dBv, dBm: 0.01 dB |
| 精度 | 5% (非平衡输入, 高阻, 300 至 3 kHz 带宽, 0.1 至 30 Vrms) |
| 频率范围 | 20 Hz 至 20 kHz |

| 信纳比计 | |
|-------------|--|
| 范围 | 0 至 60 dB |
| 分辨率 | 0.01 dB |
| 精度 | ±1 dB ±1 位数 (读数介于 3 dB 至 40 dB, 5 kHz 低通滤波器) |
| 频率范围 | 300 Hz 至 5 kHz |
| 电压范围 | 0.1 至 30 Vrms |

| 失真度仪 | |
|-------------|---|
| 范围 | 0.0 至 100.0% |
| 分辨率 | 0.1% |
| 精度 | <±0.5% (读数介于 1% 至 10%, 5 kHz 低通滤波器) <±1.0% (读数介于 10% 至 20%, 5 kHz 低通滤波器) |
| 频率范围 | 300 Hz 至 5 kHz |
| 电压范围 | 0.1 至 30 Vrms |

| 谐波噪声测试 | |
|---------------|--|
| 范围 | -100 dB 至 0 dB |
| 分辨率 | 0.01 dB |
| 精度 | ±1 dB ±1 位数 (读数介于 -60 dB 至 -20 dB) |
| 信号频率范围 | 300 Hz 至 5 kHz |
| 音频电压范围 | 0.1 至 30 Vrms |
| 射频电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -80 至 +10 dBm |

| 信噪比计 | |
|-------------|--|
| 范围 | -100 至 0 dB |
| 分辨率 | 0.01 dB |
| 精度 | ±1 dB ±1 位数 (读数介于 -60 dB 至 -20 dB) |
| 信号频率范围 | 300 Hz 至 5 kHz |
| 音频电压范围 | 0.1 至 30 Vrms |
| 射频电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -80 至 +10 dBm |

| 模式 (关于谐波噪声和信噪比测试) | | | | |
|--------------------------|---------|----------|------|--------------|
| 模式 | 激励源 | 激励信号端口 | 测试信号 | 测试信号端口 |
| 1 | 射频信号发生器 | TR 或 Gen | 音频输入 | Audio 1 或 2 |
| 2 | 音频信号发生器 | Fctn Gen | 射频输入 | TR 或 Antenna |

| 音频滤波器 (响应特性) | | | | |
|---------------------|-------|--------------------|-------------------|------------------|
| 滤波器 | 类型 | 纹波 | 1 dB 带宽 | 60 dB 带宽 |
| None | 无滤波 | | | |
| 300 Hz | 低通 LP | <0.23 dB, 20 Hz 以上 | 330 Hz | 590 Hz |
| 5 kHz | 低通 LP | <0.02 dB, 20 Hz 以上 | 5.5 kHz | 6.7 kHz |
| 15 kHz | 低通 LP | <0.01 dB, 20 Hz 以上 | 16.1 kHz | 17.8 kHz |
| 20 kHz | 低通 LP | <0.01 dB, 20 Hz 以上 | 20.4 kHz | 21 kHz |
| 0.3 至 3.4 kHz | 带通 BP | <1.7 dB | 320 Hz / 3.8 kHz | 60 Hz / 5.2 kHz |
| 0.3 至 5 kHz | 带通 BP | <1.7 dB | 320 Hz / 5.2 kHz | 60 Hz / 9.6 kHz |
| 0.3 至 15 kHz | 带通 BP | <1.7 dB | 320 Hz / 16.1 kHz | 60 Hz / 19.9 kHz |
| 0.3 至 20 kHz | 带通 BP | <1.7 dB | 200 Hz / 20.4 kHz | 60 Hz / 21 kHz |
| PSOPH C-MSG | 带通 BP | 参照 C-MSG 定义 | 参照 C-MSG 定义 | 参照 C-MSG 定义 |
| PSOPH CCITT | 带通 BP | 参照 CCITT 定义 | 参照 CCITT 定义 | 参照 CCITT 定义 |
| 300 Hz | 高通 HP | <1.7 dB | 320 Hz | 60 Hz |

| 音频函数发生器 | |
|----------------|--|
| 波形 | 正弦波, 方波, 三角波, 锯齿波, DCS 数字编码静噪, DTMF 双音多频 |

| 频率 | |
|-----------|---|
| 范围 | 正弦波: 20 Hz 至 40 kHz (可用范围为 1 Hz 至 40 kHz) 方波, 三角波和锯齿波: 20 Hz 至 4 kHz (可用范围为 1 Hz 至 40 kHz) |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ±50 ppm, ±10 ppm 典型值 |

| 电压 | |
|-----------|---|
| 范围 | 1 mV 至 5 V RMS 10 kΩ 负载 |
| 分辨率 | 0.1 mV |
| 精度 | ±1% 设定值 (10 kΩ 负载) |
| 阻抗 | <10 Ω |
| 频谱纯度 | <0.5% (1 kHz, 5 Vrms, 80 kHz 带宽, 10 kΩ 负载, 正弦) <1.0% (典型值, 20 Hz 至 20 kHz, 100 mV 至 5 Vrms, 80 kHz 带宽, 10 kΩ 负载, 正弦) |

示波器

| 显示 | |
|--------|---|
| 扫描线数量 | 2 |
| 扫描线类型 | 实时, 捕获, 累积 |
| 测试光标数量 | 2 |
| 测试光标类型 | 音频电压、调制频偏或调制深度的时域分布 光标差值 (包括 $1/\Delta t$, 例如 Hz) |

| 垂直 | |
|---------|--|
| 3 dB 带宽 | 16 MHz |
| 频率范围 | 直流至 4 MHz (40 MS/s 采样速率) |
| 输入电压范围 | 0 至 100 V 峰值, Category II |
| 垂直标尺 | 2 mV 至 20 V / 格, 以 1, 2, 5 序列步进 (8 [垂直] x 10 [水平] 网格) |
| 精度 | 5% 满偏值 (直流至 1 MHz) 10% 满偏值 (1 MHz 至 4 MHz) |
| 分辨率 | 优于 1% 满偏值 |
| 耦合方式 | 直流, 交流, 接地 |

| 水平 | |
|------|---|
| 扫描参数 | 1 μ Sec 至 1 Sec / 格, 以 1, 2, 5 序列步进 |
| 精度 | 优于 1.5% 满偏值 |
| 分辨率 | 优于 1% 满偏值 |
| 输入阻抗 | 1 M Ω , 20 pF |

| 触发 | |
|-------|--|
| 触发源 | 扫描线 A, 扫描线 B, 外触发, (或 CH1 和 CH2 端口 无输入时使用扫描线 C) |
| 触发沿 | 上升沿或下降沿 |
| 触发方式 | 自动触发、常规触发 连续触发、单次触发 |
| 外触发电平 | -5 至 +5 V 可调, 后面板 BNC 端口, 高阻 |

数字万用表

| 交直流电压表 | |
|----------------|--|
| 满偏测试范围 | 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 2000 V, 自动 (150 V 交流有效值或直流最大值, Category II) |
| 分辨率 | 3 $\frac{1}{2}$ 位 (2000 计数) |
| 精度 | 直流: $\pm 1\%$ 满偏值 ± 1 位数 交流: $\pm 5\%$ 满偏值 ± 1 位数 |
| 交流电压测试 频率范围 | 50 Hz 至 10 kHz |

| 交直流电流表 | |
|----------------|---|
| 满偏测试范围 | 200 mA, 2 A, 20 A, 自动 (20 A 挡位需要使用可选购的 分流器并连接至电压表) |
| 最大输入开路 电压 | 30 Vrms 参考通用或接地端, Category I |
| 分辨率 | 3 $\frac{1}{2}$ 位 (2000 计数) |
| 精度 | $\pm 5\%$ 满偏值 ± 1 位数 |
| 交流电流测试 频率范围 | 50 Hz 至 10 kHz |

欧姆表

| | |
|--------------|--|
| 满偏测试范围 | 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω , 20 M Ω , 自动 |
| 最大输入开路 电压 | 30 Vrms 参考通用或接地端, Category I |
| 分辨率 | 3 $\frac{1}{2}$ 位 (2000 计数) |
| 精度 | $\pm 5\%$ 满偏值 ± 1 位数 |

| 外接分流器 (选购件) | |
|---|--------------------------------------|
| 极限 (Category II) | 10A, 100 mV 20 A - 开启 1 分钟, 关闭四分钟 |
| 精度 (18 $^{\circ}$ C 至 28 $^{\circ}$ C) | 直流至 10 kHz: $\pm 0.25\%$ |
| 温度系数 | 0.005% / $^{\circ}$ C |

射频频谱分析仪

| 频率 | |
|-----|---|
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392xOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 同频率基准 |

| 扫宽 | |
|--------|--|
| 模式 | 启始/截止频率, 中心频率/扫宽, 零扫宽 |
| 范围 | 可选项列表从 2 kHz 至 全扫宽, 以 1, 2, 5 序列步 进, 支持零扫宽 (扫宽数值可以 1Hz 分辨率手动 输入) |
| 显示精度 | 扫宽精度 + 频标精度 + 50% 分辨率带宽 |
| 扫宽精度 | $\pm 1\%$ 扫宽 |
| 测试光标精度 | $\pm 1\%$ 扫宽 |

| 电平 | |
|---------|--|
| 参考电平范围 | T/R 端口: -50 至 +50 dBm ANT 端口: -90 至 +10 dBm |
| 垂直标尺 | 1, 2, 5, 10 dB / 格 |
| 参考电平分辨率 | 0.1 dB |
| 参考电平单位制 | dBm |
| 动态范围 | 70 dB (ANT 端口, 无衰减量, 参考电平 -30 dBm, 分 辨率带宽 30 kHz) |
| 带宽切换误差 | ± 1 dB (归一化) |
| 线性度 | ± 1 dB (分辨率带宽: 3 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 300 kHz, 6 MHz) ± 1 dB (300 Hz 分辨率带宽, 典型值) |
| 精度 | ± 1 dB (输入信号低于参考电平 10 dB, 归 一化, 前置放大器关) |
| 衰减量设置 | 0 至 50 dB, 随参考电平的设定值而调整 |
| 三阶互调 | -60 dBc (输入电平 -30 dBm, 参考电平 -20 dBm) |
| 谐波失真 | -55 dBc (输入电平 -30 dBm, 参考电平 -20 dBm) |

| | |
|-----------------|--|
| 电平 (续) | |
| 非谐波失真 | -60 dBc (输入电平 -30 dBm, 参考电平 -20 dBm) |
| 显示平均噪声电平 (DANL) | -125 dBm (典型值, 300 Hz 分辨率带宽, ANT 端口连接标准负载, 20 次扫描平均) |

| | |
|--------------|---|
| 分辨率带宽 | |
| 分辨率设定 | 300 Hz, 3 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 300 kHz, 6 MHz |
| 滤波器矩形系数 | 优于10:1 |
| 精度 | ±10% 分辨率带宽 3 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 300 kHz -10% / +25% 分辨率带宽 6 MHz ±20% 分辨率带宽 300 Hz |
| 带宽切换误差 | ±1 dB |

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| 视频带宽 | |
| 范围 | 10 Hz 至 1 MHz 以 1, 3, 10 序列步进, 无滤波器 |

| | |
|------------|-------------------------------|
| 扫速 | |
| 扫描时间 | 100 mS 至 100 S 以 1, 2, 5 序列步进 |
| 扫描时间 (零扫宽) | 50 mS 至 100 S 以 1, 2, 5 序列步进 |
| 扫描触发源 | 内部或外部 |
| 触发模式 | 连续 (重复), 单次 |

| | |
|-------------|--------------|
| 功能特点 | |
| 显示模式 | 实时, 平均, 峰值保持 |
| 平均次数 | 1 至 100 |

| | |
|-------------|---|
| 测试光标 | |
| 测试值 | 频率 (或时间) 和电平幅度 |
| 测试光标数量 | 8 个 |
| 测试光标功能 | 光标移至峰值 光标移至下一峰值 (左侧/右侧) 光标移至最小值 光标设为参考电平 光标设为中心频率 光标设为扫宽 光标设为垂直标尺 (仅限零扫宽) |

| | |
|---------------------|--|
| 跟踪信号发生器 (选件) | |
| 跟踪信号发生器输出 | 参考射频信号源章节参数描述: -频率范围和精度 -输出电平范围, 分辨率和精度 -频谱纯度 |
| 扫宽和扫速 | 与频谱分析仪相同 |
| 跟踪信号发生器相关控制 | 输出端口选择, 射频电平, 频标校准 |

| | |
|---------------------|-------------|
| 谐波与杂散测试 (选件) | |
| 谐波电平 | |
| 范围 | 0 至 -60 dBc |
| 分辨率 | 0.1dB |
| 精度 | 与频谱分析仪相同 |

| | |
|-------------|-------------|
| 杂散电平 | |
| 范围 | 0 至 -60 dBc |
| 分辨率 | 0.1dB |
| 精度 | 与频谱分析仪相同 |

| | |
|--------------------|-------------------------|
| 音频频谱分析 (选件) | |
| 频率 | |
| 范围 | 起止频率 - 0 Hz 至 24,000 Hz |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | ±50 ppm (±10 ppm 典型值) |
| 扫宽 | 2 kHz 至 24 kHz |

| | |
|-----------|------------------------|
| 电平 | |
| 垂直标尺 | 1, 2, 5, 10, 20 dB / 格 |
| 参考电平 | 0 dB (dBr) |
| 动态范围 | 高于 120 dB |
| 精度 | ±1 dB 300 Hz 至 15 kHz |

| | |
|-------------|-----|
| 测试光标 | |
| 测试光标数量 | 2 个 |

| | |
|-----------------|---------------------------|
| 频率基准输入输出 | |
| 内置频标输出 | |
| 频率 | 10 MHz (额定值) |
| 输出电压 | 1 Vpp (额定值) 50Ω 负载 |
| 温漂系数 (0 至 50°C) | ±0.01 ppm |
| 年老化率 | ±0.1 ppm / 年, 连续使用 1 个月之后 |
| 预热时长 | 5 分钟以内可达到 ±0.02 ppm |

| | |
|---------------|--|
| 外接频标输入 | |
| 频率 | 10 MHz |
| 输入电压 | 1 至 5 Vpp, 正弦波 3.3 / 5 V TTL 电平, 方波 |
| 连接器 | BNC 端口 (10 kΩ 输入阻抗 / 50 Ω 输出阻抗) |

| | |
|----------------------|--|
| 输入/输出连接器 | |
| ANT 端口 (射频输入) | |
| 连接器类型 | TNC 型 |
| 功能 | 接收机高灵敏度输入 |
| 阻抗 | 50Ω (额定值) |
| 驻波比 (衰减小于 10 dB) | 优于 1.44:1 (射频频率小于 1.05 GHz) 优于 1.58:1 (射频频率介于 1.05 GHz 至 2.7 GHz) |
| 输入保护 | 10 W, 高于 +17 dBm 时仪表报警 (报警时立刻切断信号来源) |

| | |
|----------------------|--|
| GEN 端口 (射频输出) | |
| 连接器类型 | TNC 型 |
| 功能 | 信号源高功率输出 |
| 阻抗 | 50Ω (额定值) |
| 驻波比 (电平小于 0 dBm) | 优于 1.7:1 (射频频率小于 1.05 GHz) 优于 1.9:1 (射频频率介于 1.05 GHz 至 2.7 GHz) |
| 反向输入保护 | 10 W, 高于 +23 dBm 时仪表报警 (报警时立刻切断信号来源) |

| T/R 端口(射频输入/输出双工) | |
|--------------------------|---|
| 连接器类型 | N 型 |
| 功能 | 接收机大功率输入, 信号源低功率输出 |
| 阻抗 | 50Ω (额定值) |
| 驻波比 | 优于 1.2:1 (射频频率小于 1.05 GHz) 优于 1.3:1 (射频频率介于 1.05 GHz 至 2.7 GHz) |
| 输入保护 | 200 W, 高于 135 W 或功率负载温度高于 100°C 时仪表报警。建议测试大于 50W 射频功率时限定信号加载时间不大于 30 秒, 且空载时间不少于 2 分钟。(报警时立刻切断信号来源) |

| GPIB 接口 | |
|----------------|------------------|
| 连接器类型 | 24 引脚 IEEE |
| 功能 | IEEE-488, 1-1997 |

| 以太网口 | |
|-------------|------------------------|
| 连接器类型 | 8 芯 RJ-45, 100/10 Mbps |
| 功能 | 10/100 Base-T 网络连接 |

| RS-232 串口 | |
|------------------|---|
| 连接器类型 | 9-pin, D-sub, Male |
| 波特率 | 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19.2k, 38.4k, 57.6k, 115.2k |
| 停止位 | 1 或 2 |
| 校验方式 | 奇校验, 偶校验, 无校验 |

| 视频接口 | |
|-------------|--------------------|
| 连接器类型 | 15-pin, D-sub, VGA |
| 功能 | 用于外接 VGA 显示设备 |

| 中频输出端口 | |
|---------------|------------------|
| 连接器类型 | BNC 型 |
| 功能 | 10.7 MHz 接收机末级中频 |
| 输出电平 | 与接收信号电平相匹配 |

| 麦克风/附件连接端口 | |
|-------------------|-------------------------------|
| 连接器类型 | 8 芯, female DIN |
| 功能 | 麦克风连接插孔, 调制输入, 解调信号输出, PTT 按钮 |

| 并行接口 | |
|-------------|--------------------|
| 连接器类型 | 25 芯, female D-sub |
| 功能 | 打印机接口 |

| USB 接口 | |
|---------------|--------------------------------------|
| 连接器类型 | 双 USB 标准接口 (后面板) 单 USB 标准接口 (前面板) |
| 功能 | USB 2.0 |

| 测试接口 | |
|-------------|-------------------------|
| 连接器类型 | 15 芯, female 3 层 D-sub |
| 功能 | 可编程 I/O 端口, 电压输出 (可选接口) |

| 辅助中频输入 | |
|---------------|------------------|
| 连接器类型 | 高密度双列直插 |
| 功能 | 外接数字接收机输入 (可选接口) |

| 交流供电 | |
|-------------|--|
| 电压 | 100 V 至 120 VAC @ 60 Hz 220 V 至 240 VAC @ 50 Hz |

| | |
|---------|-----------------------|
| 功耗 | 额定功率 120 W (最大 200 W) |
| 主电源电压波动 | 小于 10% 额定电压 |
| 保险丝类型 | 3 A, 250 V, Type F |

| 通用特性 | |
|-------------|--|
| LCD 屏幕显示尺寸 | 6.4 英寸 (162.6mm) 对角线 |
| 显示区域 | 5.1 英寸 (水平) x 3.8 英寸 (垂直) 129.6 mm x 97.44 mm |
| 屏幕分辨率 | 640 x 480 像素 |
| 磁盘存储空间 | 内置 30 GByte 硬盘可用于用户数据存储 |

P25 (可选装的数字测试系统)

射频信号发生器

| 频率 | |
|-----------|---|
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| 输出电平 | |
|-------------|---|
| 范围 | T/R 端口: -138.0 至 -30.0 dBm, C4FM 和 H-CPM 调制 (-40.0 dBm 可用于所有其他调制方式) GEN 端口: -130.0 至 +10.0 dBm, C4FM 和 H-CPM 调制 (+0.0 dBm 可用于所有其他调制方式) |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | 1.0 dB 电平高于 -110 dBm (典型值优于 0.6 dB) 1.5 dB 电平低于 -110 dBm (典型值优于 1.0 dB) |
| 调制方式 | C4FM, CQPSK, LSM |
| 测试码序列 | STD 1011, STD CAL, STD SILENCE, STD INTFR, STD BUSY, STD IDLE, STD 511 (0.153), STORED SPCH, VOICE, 1011, SILENCE |

| 射频接收机 | |
|--------------|---|
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -60.0 至 +10 dBm (前置放大器关) |

P25 测试项目

| 调制保真度 | |
|--------------|-------------------------|
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.1% |
| 精度 | 优于 5.0% 读数 (2.5% 至 10%) |

| | |
|-------------|-------------------------|
| 符号频偏 | |
| 范围 | 1500 Hz 至 2100 Hz |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ±10 Hz (1620 至 1980 Hz) |

| | |
|---------------|------------------|
| 符号时钟误差 | |
| 范围 | ±100 mHz |
| 分辨率 | 0.01 mHz |
| 精度 | 1 ppm (±4.8 mHz) |

| | |
|-------------|------------|
| 频率误差 | |
| 范围 | ±4000 Hz |
| 分辨率 | 0.01 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| | |
|---------------------|---------|
| 被测设备发射/接收误码率 | |
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.1% |

| | |
|-------------|---|
| 信号功率 | |
| 范围 | T/R 端口: -60 至 +51 dBm ANT 端口: -100 至 +10 dBm |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | ±1 dB (典型值优于 ±0.6 dB) |

| | |
|---------------|---------|
| 误差矢量幅度 | |
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.01% |

| | |
|-------------|---------------|
| 载波馈通 | |
| 范围 | 0 至 -80.00 dB |
| 分辨率 | 0.01 dB |

图形化显示

| | |
|------------------|---|
| 调制保真度图形显示 | |
| 星座图 | 符号点频偏的线状图 |
| 分布图 | 符号点频偏的分布统计图, 符号点频偏在此频偏值出现的百分比示意图。 |
| 眼图 | 与符号点同步的解调信号与时间关系图, 可在 2 至 16 次的范围内设定同步周期。 |
| 轨迹图 | 解调信号在复合域中的图形显示, 显示了 C4FM、CQPSK 或 LSM 解调信号的同相与正交相位的关系。 |

协议

| | |
|-------------|---|
| 数据链路 | |
| 数据头 | MFID, ALG, KEY, TGID, MI |
| 话音帧 | Frame #, NAC, DUID, KEY, ALG, MI, RAW, LCO, Protect, SF, EMG, LSD, STS, STS 2 |
| 常规模式仿真 | NAC, Call Type, TGID, UID, Alg ID, Key ID |

| | |
|---------------------|---|
| Phase I 集群仿真 | |
| 系统规划 | Basic 800, Basic UHF, Basic VHF, Basic 700, 用户自定义 |

| | |
|--------|---|
| 用户定义参数 | 系统 ID, WACN, 射频子系统 ID, 站点 ID, 公告群地址, 本地注册区, 服务级别, 激活网络, 本地 / 全域附着, 组群附着, 注册, WGID 映射, WUID 映射, Protected 16 Channel IDs with Base Frequency, 带宽, 发射偏置, 信道间隔 |
| 集群控制功能 | 基础仿真系统规划, 隐性/显性模式, 控制信道 ID / 信道号 / 频点, 控制信道功率, 控制信道调制方式, 传输信道 ID / 信道号 / 频点, 传输信道功率, 传输信道调制方式 |
| 仿真器 | 呼叫类型, TGID, 用户 ID, Alg ID, 密钥 ID |
| 加密 | 支持 DES 加密 (AES 受技术管制) |

DMR (可选装的数字测试系统)

射频信号发生器

| | |
|-----------|---|
| 频率 | |
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| | |
|-------------|--|
| 输出电平 | |
| 范围 | T/R 端口: -130.0 至 -40.0 dBm GEN 端口: -130.0 至 +0.0 dBm |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | 1.0 dB 电平高于 -110 dBm (典型值优于 0.6 dB) 1.5 dB 电平低于 -110 dBm (典型值优于 1.0 dB) |
| 调制方式 | 4FSK |
| 测试码序列 | STD IB 1031, STD IB CAL, STD IB 511 (0.153), STD OB TSYNC (中继台时隙空闲序列) |

射频接收机

| | |
|-----------|---|
| 频率 | |
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -60.0 至 +10 dBm (前置放大器关) |

DMR 测试项目

| | |
|---------------|---------------------|
| FSK 误差 | |
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.01% |
| 精度 | <5% 读数 (2.5% 至 10%) |

| | |
|-------------|-------------------------|
| 符号频偏 | |
| 范围 | 1500 Hz 至 2350 Hz |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ±10 Hz (1745 至 2140 Hz) |

| 符号时钟误差 | |
|---------------|-----------------------|
| 范围 | ±1000 mHz |
| 分辨率 | 0.01 mHz |
| 精度 | 1 ppm (-48 至 +48 mHz) |

| 频率误差 | |
|-------------|------------|
| 范围 | ±4000 Hz |
| 分辨率 | 0.01 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| 量值误差 | |
|-------------|-------------------|
| 范围 | 0 至 5% |
| 分辨率 | 0.01% |
| 精度 | <10% 读数值 (0 至 2%) |

| 被测设备发射 / 接收误码率 | |
|-----------------------|---------|
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.1% |

| 信号功率/时隙功率 | |
|------------------|---|
| 范围 | T/R 端口: -60 至 +51 dBm ANT 端口: -100 至 +10 dBm |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | ±1 dB (典型值优于 ±0.6 dB) |

| 协议 | |
|-----------|------------------|
| 解码 | 色码, 呼叫 ID, 单元 ID |
| 编码 | 色码, 呼叫 ID |

dPMR (可选装的数字测试系统)

射频信号发生器

| 频率 | |
|-----------|---|
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| 输出电平 | |
|-------------|--|
| 范围 | T/R 端口: -138.0 至 -30.0 dBm 4FSK GEN 端口: -130.0 至 +10.0 dBm 4FSK |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | 1.0 dB 电平高于 -110 dBm (典型值优于 0.6 dB) 1.5 dB 电平低于 -110 dBm (Typical better than 1.0 dB) |
| 调制方式 | 4FSK |
| 测试码序列 | STD 511 (0.153) |

| 射频接收机 | |
|--------------|---|
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1 Hz |
| 电平范围 | T/R 端口: -10 至 +50 dBm ANT 端口: -60.0 至 +10 dBm (前置放大器关) |

dPMR 测试项目

| FSK 误差 | |
|---------------|-----------------------|
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.01% |
| 精度 | <5.0% 读数值 (2.5%至 10%) |

| 符号频偏 | |
|-------------|------------------------|
| 范围 | 875 Hz 至 1225 Hz |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ±10 Hz (945 至 1155 Hz) |

| 符号时钟误差 | |
|---------------|-----------------------|
| 范围 | ±1000 mHz |
| 分辨率 | 0.01 mHz |
| 精度 | 1 ppm (-24 至 +24 mHz) |

| 频率误差 | |
|-------------|------------|
| 范围 | ±4000 Hz |
| 分辨率 | 0.01 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| 被测设备发射误码率 | |
|------------------|---------|
| 范围 | 0 至 20% |
| 分辨率 | 0.1% |

| 信号功率 | |
|-------------|---|
| 范围 | T/R 端口: -60 至 +51 dBm ANT 端口: -100 至 +10 dBm |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | ±1 dB (典型值 ±0.6 dB) |

图形化显示

| 调制与功率综合分析 | |
|------------------|--|
| 星座图 | 符号点频偏的线状图 |
| 分布图 | 符号点频偏的分布统计图, 符号点频偏在此频偏值出现的百分比示意图。 |
| 眼图 | 与符号点同步的解调信号与时间关系图, 可在 2 至 16 次的范围内设定同步周期 |
| 时间功率包络图 | 显示接收到的信号功率值在特定时间周期内的分布, 可以体现发射机工作状态的稳定性 |

TETRA (可选装的数字测试系统)

射频信号源

| 频率 | |
|-----------|---|
| 范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 分辨率 | 1.0 Hz |
| 精度 | 频率基准 ±1 位数 |

| | |
|-------------|--|
| 输出电平 | |
| 范围 | T/R 端口: -130.0 至 -40.0 dBm GEN 端口: -130.0 至 0 dBm |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | 1.0 dB 电平高于-110 dBm (典型值优于 0.6 dB) 1.5 dB 电平低于-110 dBm (典型值优于 1.0 dB) |

| | |
|-----------|---|
| 调制 | |
| 方式 | $\pi/4$ DQPSK, 18 k 符号/秒, TETRA 滤波器 (根升余弦, 滚降系数 0.35) |
| 精度 | <3% 均方根值 <6% 峰值 |
| 载波泄漏 | <-35 dBc |

| | |
|-------------|--|
| 测试信号 | |
| TETRA MS | 主控信道 (MCCH) 传输信道 (TCH / S) 静音或 1 kHz 测试音或语音环回, 快速随路控制信道(FACCH) |
| TETRA MS T1 | T1 测试信号 (符合 ETSI EN 300 394-1) T1 type 1 (TCH / 7.2), T1 type 2 (SCH / F), T1 type 3 (BSCH + SCH / HD), T1 type 4 (TCH / 2.4), T1 type 15 (TCH / S), T1 type 17 (TCH / 4.8) |
| TETRA BS T1 | T1 测试信号 (符合 ETSI EN 300 394-1) T1 type 7 (TCH / 7.2), T1 type 8 (SCH / F), T1 type 9 (STCH + STCH UL), T1 type 10 (TCH / 2.4), 18 Frame PRBS. Framed PRBS, Unframed PRBS |
| TETRADM | 传输信道 (TCH / S) 静音或 1 kHz 测试音或语音环回 |

| | |
|--------------|---|
| 射频接收机 | |
| 频率范围 | 10 MHz 至 1.05 GHz (标配) (可用至 100 kHz) 10 MHz 至 2.7 GHz (392XOPT058) (可用至 100 kHz) |
| 电平范围 | T/R 端口: -40 dBm 至 +40 dBm ANT 端口: -80 dBm 至 0 dBm |
| 脉冲突发类型 | MS: 控制突发 (CB), 标准上行链路突发 (NUB) BS: 标准下行链路突发 (TS1+2, TS1 和 TS2) 同步突发, 无训练序列的伪随机序列 |

| | |
|-------------------|--|
| TETRA 测试功能 | |
| 功率 | 通过 TETRA 滤波器, 在符号点测量突发有效部分的平均功率 |
| 分辨率 | 0.1 dB |
| 精度 | ± 1.0 dB (典型值 ± 0.6 dB) |
| 调制精度 | 测试符号点位置与理论值之间的位置差异 |
| 范围 | 20.0% 均方根值矢量误差 40.0% 峰值矢量误差 20.0% 载波泄漏 |
| 分辨率 | 0.1% |

| | |
|--------|---|
| 精度 | $\pm 0.5\%$, 10% 误差 |
| 突发定时误差 | 下行链路的时序误差, 利用高达 250 次突发的采样计算最大值、最小值、平均值和最差值 |
| 范围 | ± 510.0 符号点 |
| 分辨率 | 0.01 符号点 |
| 精度 | ± 0.05 符号点 |
| 定时偏移范围 | ± 999.99 符号点 |

| | |
|-----------------------|--------------------|
| 频率误差 | |
| 范围 | ± 500.0 Hz |
| 分辨率 | 0.1 Hz |
| 精度 | ± 15 Hz + 频标精度 |
| 误码率测试(TETRA MS T1 模式) | BER, MER, 和 PUEM |
| 误码率测试(TETRA MS 模式) | BER, RBER, 和 MER |
| 误码率测试(TETRA BS T1 模式) | BER, MER, 和 PUEM |

图形化显示

| | |
|------------------|--|
| 调制与功率综合分析 | |
| 星座图 | 符号点频偏的线型图 |
| 分布图 | 符号点频偏的分布统计图, 符号点频偏在此频偏值出现的百分比示意图 |
| 眼图 | 与符号点同步的解调信号与时间关系图, 可在 2 至 16 次的范围内设定同步周期 |
| 时间功率包络 | 显示接收到的信号功率值在特定时间周期内的分布, 可以体现发射机工作状态的稳定性 |

| | |
|--------------|---|
| 图形化显示 | |
| 时隙功率包络 | 显示在时隙内符号点处所测量的功率与时间的分布关系, 可显示完整的脉冲突发功率包络, 或放大显示上升沿或下降沿的功率变化细节。该图形可与标准时隙功率模板或用户自定义模板进行比对, 从而直接判别并显示测试结果是否合格。测试信号参考 TETRA 滤波器的平均功率基准 (0 dB) 进行测量。 |
| 动态范围 | 70 dB |
| 垂直标尺 | 2 dB / 格 或 0.1 dB / 格, 以 1, 2, 5 序列步进 |
| 精度 | ± 1.0 dB (典型值 ± 0.6 dB) 符号点电平高于 -10 dB |
| 星座图 | 通过 TETRA 滤波器, 在符号点处测试所有符号 (SN0 至 SN 最大值) 并在幅度/相位的极坐标系中显示符号点的幅相位置。同时也支持将所有符号点实测位置映射到单个星座区域从而显示旋转后的星座图 |
| 相位轨迹图 | 通过 TETRA 滤波器, 连续测试所有符号 (SN0 至 SN 最大值) 并在幅度/相位极坐标系内持续显示其符号转移轨迹 |

| 图形化显示 (续) | |
|---------------|---|
| 矢量分析 | 通过 TETRA 滤波器, 在符号点 (SN0 至 SN 最大值) 处测试显示矢量误差 (%), 量值误差 (%), 相位误差(°) |
| 垂直标尺 | 矢量误差 0.1% / 格至 20% / 格, 以 1, 2, 5 序列步进 相位误差 $\pm 0.1^\circ$ / 格至 $\pm 20^\circ$ / 格, 以 1, 2, 5 序列步进 量值误差 $\pm 1.0\%$ / 格至 $\pm 20\%$ / 格, 以 1, 2, 5 序列步进 |
| TETRA 频段规划与信令 | |
| 频段规划 | TETRA 380-400 (0 Hz 或 12.5 kHz 偏置) TETRA 410-430 (0 Hz, 6.25 kHz, 或 12.5 kHz 偏置) TETRA 450-470 (0 Hz 或 12.5 kHz 偏置) TETRA 805-870 (0 Hz 或 12.5 kHz 偏置) TETRA 870-921 (0 Hz 或 12.5 kHz 偏置) 无规划 用户自定义 |
| 系统识别 | 国家代码 MCC 网络代码 MNC 基站色码 BCC 区域位置码 LA |
| 信令功能 | 终端参数控制 SSI, GSSI 功率等级, 接收机等级 网络注册, 测试模式注册和网络注销 单呼 (独立), 组呼, 电话呼叫, 紧急呼叫, 用户自定义呼叫 (由终端终止) 呼叫时间与集群类型选择 小区重选 (需要两台测试仪表和功分器) 短数据服务 状态信息和 SDS types 1 to 4 呼叫控制 (单工呼叫) 功率控制与频率控制 频率切换 射频环路控制 (TT) 显示移动台信息 解调与信道数据解码 显示协议历史记录 话音环回, 静音和 1KHz 测试音 (数字编码) |