

德国威尔泰克通讯技术有限公司
Willtek 4400 手机综测仪系列



boosting wireless efficiency

高端多标准手机测试

市场领先的4400手机综测仪系列产品是德国威尔泰克公司在射频测试和测量领域丰富经验的最佳体现。在易用性以及目标应用的专注来看，4400系列产品基于与4200系列手机维修服务测试仪同样的原则，并且将其提升到更高的水平。4400专门针对满足生产、质量保证以及工程应用的需要而设计，同时还满足服务维修厂和修理站的要求。威尔泰克4400有两种不同型号，4403主要针对维修服务应用，而4405主要针对生产环境，从而可以满足上述多种要求。

除非特别说明，本数据手册同时适用于4403和4405（手机综测仪）。

提高生产速度

在制造和生产过程中，精确度是关键因素。因此，4405（手机综测仪）提供了优异的精度，请参考给出的电压驻波比（VSWR）例子。除了出色的精度以外，4405还具有很高的测试速度和稳定性，因此使4405成为生产和制造过程的第一选择。

4400还支持通过 IEEE/IEC 总线 (GPIB)进行远程控制，因此可以容易地集成到所有生产线中。威尔泰克经验丰富的技术支持人员可帮助全球生产商将4400集成到现有生产线以及新建生产线中。

手机维修，从送修检测到修完的校正和校准

4403（手机综测仪）的测试速度和精度则完全满足服务维修环境中对手机进行校准以及完成最终测试的需要。这些最终测试各不相同，由主要的手机生产商预先设定，而所有这些厂商都已认可4400系列测试仪用于相应产品的最终测试。

目前，4403（手机综测仪）支持所有主要移动通信技术并提供了相应的解决方案，同时还可以支持这些标准的未来演化版本，如HSDPA和 HSUPA。

通过4403用户友好的菜单和图形化用户界面，用户可以快速方便地完成所有测试并获取相应结果。菜单阅读方便，并且所有标准都采用同样的概念设计，从而将培训时间缩到最短。

4403不仅支持利用手动模式完成测量，还支持运行自动测试脚本。利用嵌入在测试仪中的RAPID!运行时间开发环境，用户可以在非常短的时间内完成全面的最终测试。测试仪本身提供了针对不同通信标准的测试脚本实例。

4400系列产品获得主要手机供应商的认可。这些手机供应商提供了适用于4400系列的专用软件来校正和校准

亮点

- 支持所有主要移动通信标准
- 为支持HSPA做好了准备
- RAPID! – 内建自动化测试环境
- 直流电源和直流电流测量选件
- 支持发送（TX）、接收（RX）和音频并行测试

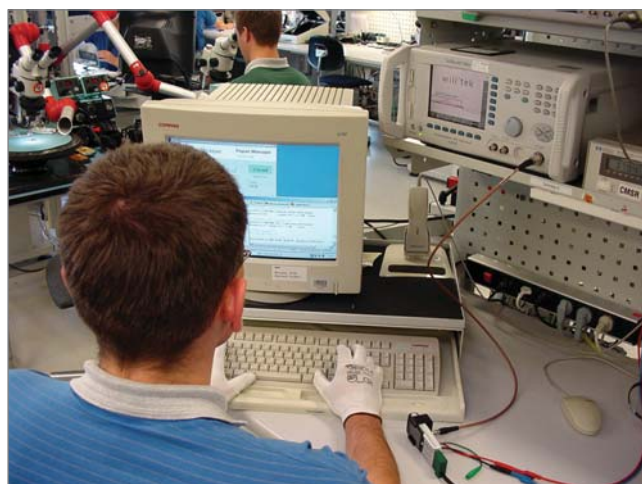


图 1: 4403 – 适用于维修服务中心和生产环境的理想工具

相应的手机。大多数情况下，供应商的控制软件在配合4400小时使用时都利用了威尔泰克综测仪的远程控制功能。

研发

设计中心这样的工程和研发部门都需要易于使用的高精度测试测量设备。威尔泰克公司的4400手机综测仪系列有两种型号，功能相同但性能不同，因此客户可以根据需要选择相应精度和速度的型号。

技术规格

下面的技术参数有效的条件为：室温以及指定的环境条件和典型测量范围，预热60分钟后，并且在校准后一年时间之内。

所给出的精度符合《测量不确定度表示指南》（GUM）以及欧洲认可合作（EA）应用文件EA4/02：“校准测试不确定度表示”（“Expressions of the Uncertainty of Measurements in Calibration”）的规定。

基本射频（RF）数据

发射和接收测量有两套独立的频率合成器

频率范围	430 至 500 MHz ⁽¹⁾ 800 至 1000 MHz 1700 至 2300 MHz ⁽²⁾
频率分辨率	10 Hz
频率和功率电平建立时间	350 μs
射频输入/输出	N型（female）连接器
输入/输出阻抗	50 Ω
VSWR	
4403	1.2
4405	1.15 ⁽³⁾ , 1.2
谐波衰减高达 4 GHz (f ₀ = 800 至1000 和 1700至2000 MHz)	> 40 dB
非谐波衰减 高达4 GHz，偏离载波> 5 kHz	> 43 dB

频率基础TCXO

温度特性	1 x 10 ⁻⁶ max.
老化特性	1 x 10 ⁻⁶ max./year (在 +25°C ±2°C时)

频率基础OCXO选项

温度特性	5 x 10 ⁻⁸ max.
老化特性	1 x 10 ⁻⁷ max./year (在30个工作日内)

(1) 仅在配有4464 CDMA2000系统选项时

(2) 对GSM、GPRS 和 EDGE 1700 至 2000 MHz

(3) 如果 RX 信号 > -32 dBm 且 TX 信号 > 10 dBm

基本数据

控制接口	IEEE 488.2 (GPIB) LAN (RJ-45, TCP/IP) USB type A (前面两个, 后面两个) USB type B Centronics (用于打印) PS/2 键盘 PS/2 鼠标 VGA RS-232 (通过RAPID!访问)
交流电源	94 至 132 V _{AC} 187 至 264 V _{AC}
功耗	max. 140 W
工作温度范围	+5°C 至 +45°C
相对湿度	< 80%
H x W x L	202 x 401 x 431 mm
重量	10.5 kg (不含选配件)
标准配置包括:	交流电缆 USB 存储棒 (256 Mb) 入门指南 (M 293 013) 用户指南 (CD) 校准报告

RAPID!

应用编程环境

RAPID! = Run Application Programs with Integrated Development environment.
(通过集成开发环境运行应用程序)

RAPID! 编程语言
(一种现代结构化BASIC语言变种)
编程环境

RAPID! 程序输出/输出控制

GPIB
RS-232
并行端口 (打印机)
软盘和硬盘访问
屏幕 (基于文本)
键盘, 包括条码阅读器支持

结构化编程元素

全局和局部变量
函数、子程序
库

事件驱动编程元素

键盘事件
SCPI事件
外部接口事件

其它编程特性

直接访问SCPI命令集
控制4405并收集
测量结果用于后处理
信息隐藏
(可保护程序文件不被用户读取)

脚本

(方便高效地创建或修改手机测试程序)

内建编程环境功能

文件管理器 (file manager)
编辑器 (editor, 多文档)
运行时间I/O屏幕显示
调试界面, 用于变量内容显示

WCDMA选件（UMTS）

适用于4400的WCDMA选件包括两款主要选件，4466 WCDMA/UMTS Non-Call Mode Option（非呼叫模式选件）和4467 WCDMA/UMTS Call Mode Option（呼叫模式选件）。这些软件选件都基于4479 Baseband Processing Hardware（基带处理硬件）。

4466 WCDMA Non-Call Mode Option（非呼叫模式选件）

非呼叫模式选件（有时也称为异步模式或非信令模式）提供了生产或高级维修环境中调整WCDMA手机所需要的所有功能。它提供了生成和分析WCDMA信号所需要的所有功能。这专用于3G手机印刷电路板的校准和校正；为了保证手机的射频频率参数在规定的限值内，需要这两个步骤。

典型测试包括：

- 功率测量
- 调制质量测试
- 星图显示
- 编码域功率测量
- 频谱测量

为了精确调整3G手机的接收器，4400提供了多种信号，连续波（CW）信号、频率调制（FM）信号和WCDMA调制信号。

当然该选件还提供了更多功能，如功率阶梯测量或零频距分析仪（zero-span-analyzer）。功率阶梯测试专用于功率变化的详细测量；零频距分析仪能够是更为灵活的方式完成同样的功能，并显示功率时间关系，就象频谱仪在零频距模式下的功能一样。利用这些功能，几乎可以显示在4400频率范围内生成的所有信号。总的来说，非呼叫模式功能通常用于远程控制，并且与同时控制测试仪和待测设备的服务软件配合使用。

4467 WCDMA Call Mode Option（呼叫模式选件）

4400呼叫模式选件主要用于最终测试。最终测试基于3GPP/FDD Release ,99 和 ETSI 标准 TS 134.121。

呼叫模式或信令模式测试对于测试WCDMA（UMTS）手机在网络中的行为是必需的，这种测试更接近实际情况。测试时，4400扮演的角色是Node B（WCDMA基站），支持所需要的信令交换。所有相关参数（如可配置的下行链路信道）都可以配置。4400支持呼叫建立（手机终止呼叫、手机发起呼叫）所需要的所有处理算法，同时也支持基于Reference Measurement Channels（

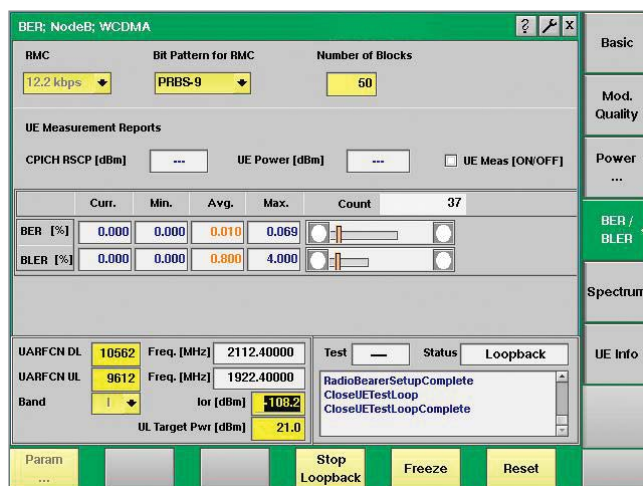


图 3: 利用BER/BLER测量估算接收器灵敏度

参考测量信道，RMC）的环回模式所需要的所有处理算法。参考测量信道（RMC）是为发射器和接收器测试而指定的。

4400手机综测仪系列提供了大量发射器测试功能，可以分为调制质量、功率、代码域和频谱测量以及来自手机的额外报告。同时也包括了接收器测试。利用切换过程，还支持对不同频率信道的快速测试，从而可将测试时间缩到最短。

4484 WCDMA Tracer Option（跟踪器选件）

除了高精度和易用性以外，研发和工程部门有时还需要能够分析信令协议的工具。4484 WCDMA跟踪器选件提供了这一功能，能够显示4400和手机之间的通信流。该选件可显示从第3层直到第1层的协议消息。这可以帮助研发工程师快速了解通信过程以及可能的潜在问题，从而可以大大节约开发时间。

基本数据

标准	3GPP-FDD
速率	3.84 Mcps
带宽	5 MHz

射频发生器 (RF Generator)

调制类型	CW, FM, QPSK (WCDMA 信号)
------	-------------------------

WCDMA信号发生器

频率分辨率	1 Hz
输出功率电平范围	-120 至 -20 dBm
输出功率电平精度	0.7 dB, typ. ± 0.4 dB
输出电平分辨率	0.1 dB
误差向量值 (EVM)	< 5%
支持的信道	DPCH, P-CCPCH, S-CCPCH, P-CPICH, P-SCH, S-SCH, AICH, PICH

信道电平范围

Off, -20 至 0 dB 至绝对电平	
信道电平精度	± 0.2 dB
信道电平分辨率	0.1 dB

调频信号发生器

调制频率	1 至 100 kHz
频率偏差	250 至 1000 kHz
偏差容差	$\pm 2\%$
失真容差	< 1%

射频分析仪 (RF Analyzer)

WCDMA功率测量

测量滤波器	符合标准, 3.84 MHz, RRC, $\alpha = 0.22$
功率测量	峰值功率/平均功率 (滤除、不滤除)
功率电平范围	-60 至 +35 dBm
精度	± 0.4 dB 当 -25 至 +35 dBm ± 0.7 dB 当 -50 至 -25 dBm ± 0.9 dB 当 < -50 dBm
分辨率	0.01 dB

WCDMA分析仪

调制质量测试	
测量滤波器	符合标准 3.84 MHz, RRC, $\alpha = 0.22$
功率电平范围	-25 dBm 至 +35 dBm

误差向量值 (EVM)

范围	达30%
精度	$\pm 2.5\%$
分辨率	0.1%

频率误差

范围	± 5 kHz
精度	± 5 Hz
分辨率	1 Hz

频谱

精度	± 3 MHz, ± 5 MHz
分辨率	15 kHz, 30 kHz

邻近信道泄漏比 (ACLR)

测量带宽	± 5 MHz 第一个相邻信道 ± 10 MHz 第二个相邻信道
动态范围	> 48 dB 第一个相邻信道 > 58 dB 第二个相邻信道

显示范围	80 dB
电平精度	± 0.7 dB
分辨率	0.1 dB

占用带宽

范围	1 至 6 MHz
精度	± 100 Hz
分辨率	15 kHz

频谱辐射屏蔽

测量滤波器	
± 2.515 至 ± 3.485 MHz	30 kHz 高斯
± 4 至 ± 12 MHz	1 MHz 高斯
动态范围	± 2.515 至 ± 3.485 MHz: > 70 dB ± 4 至 ± 12 MHz: > 65 dB
分辨率	0.1 dB

非呼叫模式功能

WCDMA分析仪

功率测量

峰值功率、平均功率	
最小和最大功率、目标功率、	
内部环路功率控制 (客户指定)	

频谱测量

占用带宽 (OBW)、	
邻近信道泄露比 (ACLR)、	
频谱辐射屏蔽 (SEM)	

调制质量

EVM, 频率误差、幅度误差、相位误差、	
I/Q偏差、I/Q不平衡度, rho	

偏码域测量

峰值偏码域误差 (PCDE)、偏码域频谱	
功率阶梯 (对特定手机)	

功率-时间图

零频距分析仪	(灵活的功率-时间测量)
扫描时间	1 至 85 ms ¹⁾
参考电平	-23 至 36 dBm
过滤器	30 kHz, 100 kHz, 4.6848 MHz

信号发生器

CW、FM和WCDMA信号	
---------------	--

¹⁾ 51 ms for 4.6848 MHz filter

呼叫模式功能

WCDMA呼叫处理

支持的频段	
Band I	1920 至 1980 MHz (UL) 2110 至 2170 MHz (DL)
Band II	1850 至 1910 MHz (UL) 1930 至 1990 MHz (DL)
Band III	1710 至 1785 MHz (UL) 1805 至 1880 MHz (DL)
Band IV	1710 至 1770 MHz (UL) 2110 至 2170 MHz (DL)
Band V	824 至 849 MHz (UL) 869 至 894 MHz (DL)
Band VI	830 至 840 MHz (UL) 875 至 885 MHz (DL)
信道	P-CPICH, P-/S-SCH, P-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS (16 信道)

支持的流程

通用路由更新 (URA)	
手机发起呼叫	
手机结束呼叫	
手机和测试仪呼叫清除	
频率间切换 (信道变化)	
准备好支持不同RAT间切换 (WCDMA至GSM)	

参考测量信道符合3GPP TS 134121

RMC 12.2, 64, 144, 384 kbps	
-----------------------------	--

发射器测量内容

峰值和平均功率、最大和最小功率、内环功率控制、开环功率控制	
-------------------------------	--

频谱测量

占用带宽 (OBW)、邻近信道泄露比 (ACLR)、频谱辐射屏蔽 (SEM)	
--	--

调制质量测试

误差向量幅度 (EVM)、幅度误差、频率误差、相位误差、rho、I/Q偏差、I/Q不平衡度、星图显示	
--	--

偏码域测量

峰值偏码域误差 (PCDE)、偏码域频谱	
----------------------	--

接收器测量内容

BLER/BER测试	
UE信息, 包括UE测量报告 (如UE功率、CPICH RSCP, CPICH Ec/NO)	

TD-SCDMA选件

TD-SCDMA (Time Division Synchronous CDMA, 时分同步CDMA) 是中国的第三代无线通信标准, 结合了时分多路复用 (TDMA) 技术和异步CDMA。

威尔泰克的TD-SCDMA测试解决方案基于4400系列手机综测仪、4450 TD-SCDMA Non-Call Mode Option(TD-SCDMA非呼叫模式选件)、4451 TD-SCDMA Call Mode Option (呼叫模式选件) 和4479 Baseband Processing Hardware (基带处理硬件)。

4450 TD-SCDMA Non-Call Mode Option (非呼叫模式选件)

4450 TD-SCDMA非呼叫模式选件可以看做是单个仪器中结合了信号分析仪和信号发生器, 适用于研发、生产和高级维修服务环境。

分析仪功能包括:

- 功率测量, 如信道功率、平均、峰值以及off-power测量
- 调制质量测试, 包括误差向量幅度 (EVM RMS)、频率、幅度以及相位误差
- 星图显示
- 偏码域功率测量
- 频谱测量

连续波 (CW)、突发信号和TD-SCDMA信号发生能力, 配合Q-PSK调制和不同类型的载荷数据支持对TD-SCDMA手机接收器进行灵活的调整。

4451 TD-SCDMA Call Mode Option 4451 TD-SCDMA呼叫模式选件

4451 TD-SCDMA呼叫模式选件支持TD-SCDMA手机典型测试所需要的功能。这些测试基于3GPP/TDD Release '99 和 ETSI 标准 TS 134.122 (低码片速率-LCR)。

呼叫处理是模拟TD-SCDMA基站以及测试TD-SCDMA手机在网络中的行为所必需的。测试时, 4400扮演的角色是Node B (TD-SCDMA基站), 支持所需要的信令交换。所有相关参数 (如可配置的下行链路信道) 都可以配置。4400支持呼叫建立 (手机终止呼叫、手机发起呼叫) 所需要的所有处理算法, 同时也支持基于参考测量信道 (RMC) 的环回模式所需要的所有处理算法。参考测量信道 (RMC) 是为发射器和接收器测试而指定的。

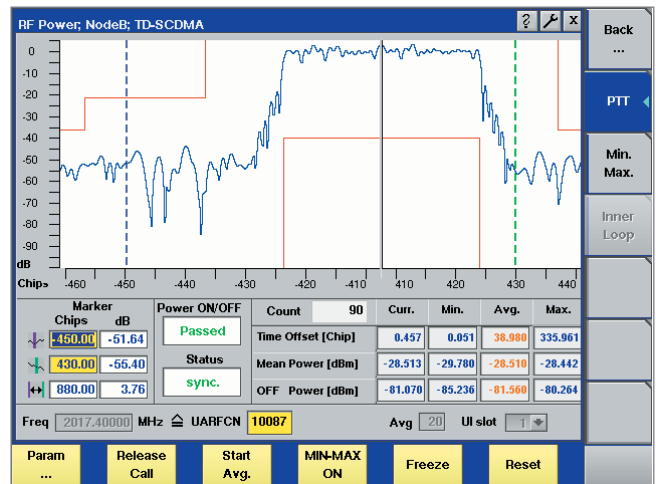


图 4: TD-SCDMA功率测量

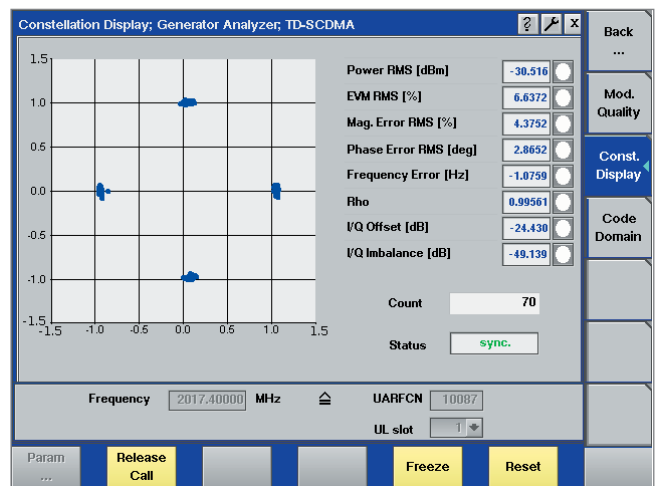


图 5: 星图显示

4400手机综测仪系列提供了大量发射器测试功能, 可以分为调制质量、功率、代码域和频谱测量以及来自手机的额外报告。同时也包括了接收器测试。利用切换过程, 还支持对不同频率信道的快速测试, 从而可将测试时间缩到最短。

基本数据

标准	3GPP-TDD
速率	1.28 Mcps
带宽	1.6 MHz

射频发生器 (初步)

调制类型	CW, Burst, TD-SCDMA下行
------	-----------------------

TD-SCDMA 信号发生器

频率范围	800 至 1000 MHz 1700 至 2300 MHz
频率分辨率	1 Hz
输出功率电平范围	-120 至 -13 dBm
输出功率电平精度	0.7 dB, 典型 ± 0.4 dB
输出电平分辨率	0.1 dB
误差向量值 (EVM)	< 5%
支持的物理信道	P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DwPCH, FPACH, DPCH,
代码信道功率电平范围	off, -30 至 0 至绝对电平
代码信道功率电平精度	± 0.2 dB (相对电平)
代码信道功率电平分辨率	0.1 dB

射频分析仪

TD-SCDMA功率测量 (初步)

测量滤波器	符合标准 1.28, RRC, $\alpha = 0.22$
信道功率, 峰值/平均/离线功率	滤除 (filtered) 屏蔽开/关时的功率
频率范围	800 至 1000 MHz 1700 至 2300 MHz
功率电平范围	-60 至 +35 dBm
电平精度	± 0.4 dB 对高功率 (-25 至 +35 dBm) ± 0.7 dB 对高功率 (-60 至 -25 dBm) ± 0.9 dB 对 < -60 dBm
分辨率	0.01 dB

调制质量测试

测量滤波器	符合标准 1.6 MHz, RRC, $\alpha = 0.22$
频率范围	800 至 1000 MHz 1700 至 2300 MHz
功率电平范围	-25 至 +35 dBm

误差向量值 (EVM)

范围	达30%
精度	$\pm 2.5\%$
分辨率	0.1%

频率误差

范围	± 10 kHz
精度	± 10 Hz
分辨率	1 Hz

波形质量

范围	0.9 至 1.0
精度	± 0.002
分辨率	0.0001

频谱

频距 (Span)	± 1.2 MHz, ± 2.4 MHz
分辨率带宽	15 kHz, 30 kHz

相邻信道功率泄漏比 (ACLR)

测量带宽	± 1.6 MHz 第一个相邻信道 ± 3.2 MHz 第二个相邻信道
动态范围	> 48 dB 第一个相邻信道 > 58 dB 第二个相邻信道
显示范围	80 dB
电平精度	± 0.7 dB
分辨率	0.1 dB

占用带宽

范围	1 MHz 至 4 MHz
精度	± 100 kHz
分辨率	15 kHz

频谱辐射屏蔽

测量滤波器	
± 0.8 MHz 至 ± 2.4 MHz	30 kHz Gaussian
± 2.4 MHz 至 ± 4 MHz	1 MHz Gaussian
动态范围	
± 0.8 MHz 至 ± 2.4 MHz:	> 70 dB
± 2.4 MHz 至 ± 4 MHz	> 65 dB
分辨率	0.1 dB

非呼叫模式功能

TD-SCDMA 分析仪

功率测量

信道功率、峰值功率、平均功率	滤除 (filtered)
功率	屏蔽开/关时的功率
频谱测量	

	调制频谱 占用的带宽 (OBW) 相邻信道功率泄漏比 (ACLR) 频谱辐射屏蔽 (SEM)
--	---

调制器质量

EVM、频率误差、幅度误差、相位误差、 I/Q偏差、I/Q不平衡度、Rho	
偏码域测量	峰值偏码域误差 (PCDE), 偏码域频谱

信号发生器

信号类型	CW, burst, TD-SCDMA
调制	无, QPSK
下行链路时隙	1 至 6
载荷数据	PN9, PN15, PN23, all 0s, all 1s, 1010..., 1100..., 11110000, 1...10...0

数据速率

(参考测量信道-RMC)	12.2 kbps
--------------	-----------

呼叫模式功能

TD-SCDMA 呼叫处理

支持的频段	1900 - 1920 MHz (UL & DL) 2010 - 2025 MHz (UL & DL) 1850 - 1910 MHz: (UL & DL) 1930 - 1990 MHz: (UL & DL) 1910 - 1930 MHz: (UL & DL)
-------	--

支持的流程	注册、 手机发起呼叫、 手机结束呼叫、 手机和测试仪呼叫清除、 频率间切换 (信道变化)
参考测量信道符合	3GPP TS 34.122 RMC 12.2 kbps

发射器测量内容

	峰值和平均功率、 最大和最小功率、 内环功率控制、 开环功率控制、 发射开/关 (ON/OFF) 定时掩码
--	---

频谱测量

	占用带宽 (OBW)、 邻近信道泄露比 (ACLR)、 频谱辐射屏蔽 (SEM)
--	--

调制质量测试

	误差向量幅度 (EVM)幅度误差、 频率误差、 相位误差、 rho、 I/Q偏差、 I/Q不平衡度、 星图显示
--	---

偏码域测量

	峰值偏码域误差 (PCDE)、偏码域频谱
--	----------------------

接收器测量内容

	BER/BLER 测试 UE 信息, 包括UE测量报告 (如UE功率、P-CCPCH RSCP、路径损耗)
--	---

4464 CDMA2000系统选件

4400系列CDMA2000系统选件可帮助研发部门、生产和维修服务机构测试基于cdmaOne 和 CDMA2000技术的用户终端设备。该系统选件同时支持异步和同步测量，因此可以完成终端设备的校准以及功能测试。

该系统选件支持的功能包括：

- cdmaOne 和 CDMA2000呼叫处理，包括注册、MS/BS发起呼叫、MS/BS终止呼叫、切换
- 快速功率测量，包括最小/最大功率、开环功率、门控功率、闭环功率和接入探测功率
- 调制质量测量，包括波形质量和编码域测量
- 接收器性能测试，包括利用FER功能测试接收器灵敏度和动态范围
- 为终端校准生成调幅（AM）信号，支持基于ZIF（零中频）的芯片组

CDMA2000系统选件支持下列频段： 0-US Cellular, 1-US PCS, 2-TACS, 3 JTACS, 4-Korean PCS, 5-NMT-450, 6 IMT 2000, 8-1800 MHz, 和9-900 MHz。

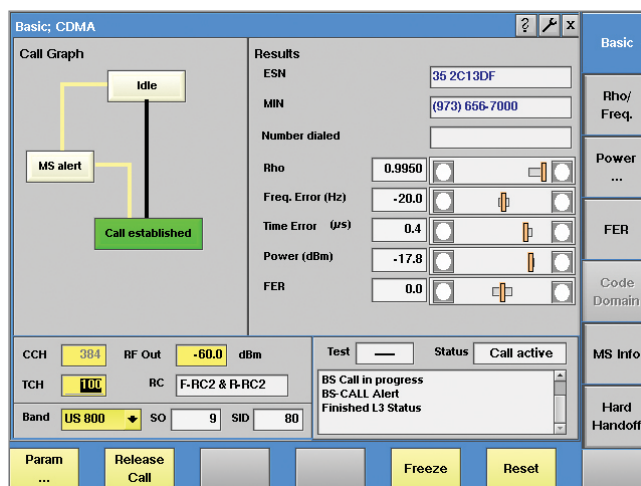


图 6：基本屏幕CDMA2000

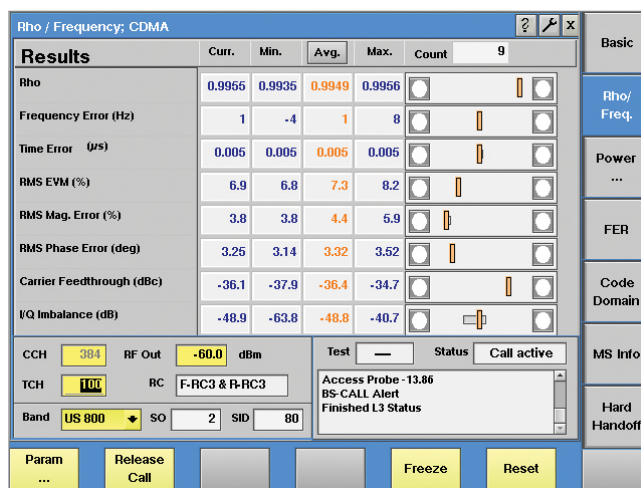


图 7：调制质量测试

AMPS呼叫模式功能

AMPS 呼叫处理

支持的流程 CDMA到模拟切换、
模拟至模拟切换、
功率电平变化、
移动台或4400呼叫清除

AMPS 发射器测试

功率、频率误差、SAR 及 ST频率和偏差
音频偏差
SINAD - 需要音频选件

AMPS 接收器测试

接收灵敏度（SINAD）
（需要Audio Option）

射频发生器

CDMA 发生器

功率电平范围 (AWGN 关)	-120 dBm 至 -15 dBm
功率电平范围 (AWGN 开)	-120 dBm 至 -27 dBm
功率电平精度 (AWGN 关)	(-110 dBm 至 -15 Bm)
4403	±1.4 dB
4405	±0.9 dB, typ. ±0.6 dB
电平分辨率	0.1 dB
波形质量 (rho)	> 0.97
	typ. > 0.99
载波馈通 (Carrier feedthrough)	< -35 dBc
编码信道功率电平精度	±0.25 dB

AWGN (加性白高斯噪声) 发生器

AWGN 带宽	> 1.8 MHz
相对于CDMA信号的功率电平范围	+5 至 -10 dB
AWGN 功率电平精度 (相对于信号)	±0.5 dB

功率电平精度 (相对于信号)

扇区 A	
F-PICH, F-SYNC, F-FCH	-5 dB 至 -32 dB
F-QPCH	+2 至 -5 dB 相对于导频信号
F-OCNS	由4400计算
扇区 B	
F-PICH,F-FCH	-5 dB 至 -32 dB
F-OCNS	由4400计算

AMPS 发生器

功率电平范围	-120 dBm 至 -15 dBm
电平精度	
4403	±1.4 dB
4405	±0.9 dB, typ. ±0.6 dB
电平分辨率	0.1 dB
调制	FM或无调制
FM调制类型	
Mod A	5970 Hz, 6000 Hz, 6030 Hz
Mod B	1 kHz 或关闭

射频分析仪

CDMA/AMPS 功率计

CDMA 功率电平范围	-70 dBm 至 +36 dBm
AMPS 功率电平范围	-40 dBm 至 +36 dBm
电平分辨率	0.1 dB
电平精度	
4403	±1.2 dB
4405	
(-10 dBm 至 +36 dBm)	±0.5 dB
(-60 dBm 至 -10 dBm)	±0.6 dB
(-70 dBm 至 -60 dBm)	±0.7 dB

CDMA2000 调制分析仪

功率电平范围	-30 dBm 至 +36 dBm
功率电平范围	±1 kHz
分辨率	1 Hz
精度 (相对于频率基准)	±10 Hz
波形质量	
范围	0.9 至 1.0
精度	±0.003

时间偏移	
范围	±5 μs
精度	±100 ns
编码域测量 (1×RTT信道)	
编码信道	W ₀ ¹⁶ 至 W ₁₅ ¹⁶
编码功率范围	0 至 40 dBc
	(相对总功率)
编码功率分辨率	0.1 dB
编码功率精度	±0.1 dB
编码信道数量	1 至 6
定时范围	0 至 200 ns
定时分辨率	1 ns
定时精度	±2 ns
编码域功率范围	±3.75 dB
	(相对于反射导频信号)
编码域功率分辨率	0.1 dB
编码域功率精度	±0.1 dB

调制频谱

显示范围	80 dB
分辨率带宽	5 kHz, 10 kHz, 30 kHz
频率跨度 (可选)	±2.5 MHz, ±1.25 MHz, ±500 kHz

ACPM

显示范围	80 dB
频率	符合IS-98D
	最多离中心频率 2.5 MHz
测量内容	调制引起的频谱变化

AMPS 调制分析仪

功率电平范围	-15 dBm 至 +36 dBm
频率误差范围	±5 kHz
分辨率	1 Hz
精度 (相对于频率基准)	±20 Hz
偏移范围	0 至 30 kHz
偏移分辨率	1 Hz
偏移精度	±5%
音频偏差滤波器	300 kHz
SAT 频率范围	±5 Hz
ST 频率范围	±5 Hz
SAT & ST 频率分辨率	1 Hz
SAT & ST 频率精度	±0.1 Hz

非呼叫模式功能

CDMA 发生器

信号类型	连续
调制	无、BPSK/QPSK
CDMA微蜂窝模拟时的用户可定义参数	
	SID, NID, MCC, MNC, PN偏移

CDMA 分析仪

支持的信号类型	OQPSK, HPSK
支持的发射器测试指标:	
	功率、门控功率、波形质量、码域

AMPS 发生器

信号类型	连续
调制	无、FM

AMPS 分析仪

支持信号类型	FM
支持的发射器测试指标	功率、
	频率误差、SAR & ST频率和偏差、
	音频偏差、SINAD- 需要音频选件

呼叫模式功能

CDMA2000 呼叫处理

支持的CDMA2000频段	
	band 0 - US cellular (ch 1 至 1023)
	band 1 - PCS band (Ch 1 至 1199)
	band 2 - TACS band (ch 1-1000, 1329-2047)
	band 3 - JTACS band
	band 4 - Korean PCS (ch 1 至 599)
	band 5 - NMT-450
	band 6 - IMT-2000 (ch 1 至1199)
	band 8 - 1800 MHz (ch 1 至 1499)
	band 9 - 900 MHz (ch 1 至 699)

支持的流程	注册、手机发起呼叫、
	手机终止呼叫、区间接换、
	跨频段区内切换、移动台 (MS) 呼叫清除
	4400呼叫清除

特殊功能	呼叫状态图
移动台信息显示	移动用户ID号 (MIN)、
	设备序列号 (ESN)、
	IMSI (Class 0和1)、类型、
	时隙类、时隙索引、功率级、
	发射模式、拨叫号码

公共控制信道参数

	SID, NID, MCC, MNC, PN 偏移
接入信道参数	标称功率、初始功率、
	功率级、号码级、请求次序、
	响应次序超时、前置码长度
寻呼速率 (Paging rate)	全速
射频配置组合	
	F-RC1/R-RC1, F-RC2/R-RC2, F-RC3/R-RC3,
	F-RC4/R-RC3, F-RC5/R-RC4

业务选择

	1 - 9.6 kbps 语音, 2 - 9.6 kbps 环回,
	3 - EVRC 语音, 9 - 14.4 kbps 环回,
	17 - 14.4 kbps 语音, 55 - RC1, RC2, RC3, RC4,
	RC5 环回, 32768 - 14.4 kbps语音

反向链路功率控制模式	alternating,
	all up, all down, active

基本信道参数	Walsh码、数据速率、模式
	(PIN15、语音环回或打包)
	语音环回延迟

基本信道数据速率 - 前向	
	RC1 - 1.2, 2.4, 4.8, 9.6 kbps
	RC2, RC5 - 1.8, 3.6, 7.2, 14.4 kbps
	RC3, RC4 - 1.5, 2.7, 4.8, 9.6 kbps

基本信道数据速率 - 反向	
	RC1 - 1.2, 2.4, 4.8, 9.6 kbps
	RC2, RC4 - 1.8, 3.6, 7.2, 14.4 kbps
	RC3 - 1.5, 2.7, 4.8, 9.6 kbps

CDMA2000 发射器测试

功率测量	最小/最大射频功率
	开环功率 (电平和定时)
	门控 (gated) 输出功率
	接入探测功率
	闭环功率 (min./max./range only)
	待机功率

调制质量测试	rho、频率误差、
	均方根向量误差、时间偏移、
	幅度不平衡、
	编码域功率 (图形和数据)、
	编码信道时间偏移、编码信道相位

CDMA2000 接收器测试

接收器性	灵敏度、动态范围 (帧错率)
解调器性能	有AWGN情况下前向业务解调
移动参数报告	FER、导频信号强度

4400手机综测仪系列1xEV-DO支持

4400手机综测仪系列的1xEV-DO选件主要有两款：4452 1xEV-DO Non-Call Mode Option 和4453 1xEV-DO Call Mode Option。

这些软件选件都基于4479基带处理硬件。

4452 1xEV-DO Non-Call Mode Option

4452非呼叫模式选件（有时也称为异步模式或非呼叫模式）提供了生产或高级维修环境中调整1xEV-DO手机所需要的所有功能。它提供了生成和分析1xEV-DO信号所需要的所有功能。这专用于1xEV-DO移动终端印刷电路板的校准和校正；为了保证移动终端的射频频率参数在规定的限值内，需要这两个步骤。

典型测试包括：

- 功率测量
- 调制质量测试
- 偏码域功率
- 频谱测量

总的来说，非呼叫模式功能通常用于远程控制，并且与同时控制测试仪和待测设备的服务软件配合使用。

4453 1xEV-DO Call Mode Option

4453 1xEV-DO 呼叫模式选件支持用户对1xEV-DO Revision 0移动终端进行功能测试。功能测试包括在类似实际网络的情况下建立与终端的连接。连接一旦建立，就可以进行适当的射频发射器和接收器测量。

呼叫模式选件允许用户设置前向链路信令参数和业务信道参数，从而使用户可以模拟特定的网络。一旦信令参数设置好，用户就可以进行下列信令流程：

- AT 会话打开
- AT & AN 连接
- AT & AN 释放
- AT & AN 会话结束
- 切换

一旦终端处于连接状态，就可进行一系列发射器和接收器测试。发射器测量包括：最大/最小射频功率、接入探索功率、闭环功率（min./max./range only）、待机功率、调制质量测试，包括rho、频率误差、rms向量误差、时间偏移、幅度不平衡以及偏码域误差。可通过FTAP/RTAP应用测试灵敏度以及通过包错率测量动态范围来验证接收器性能。

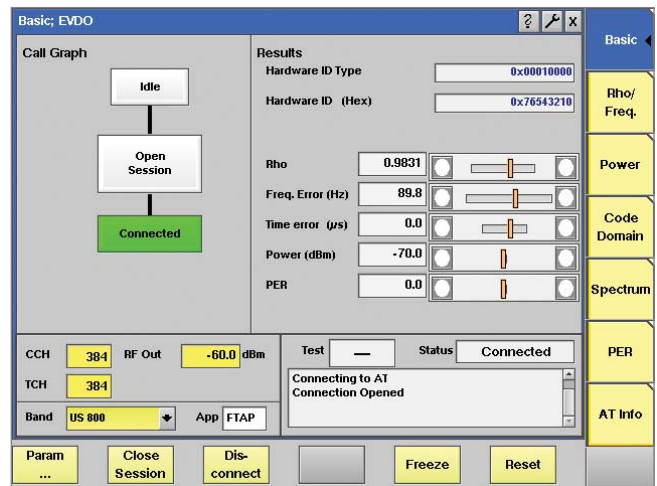


图 8: EV-DO呼叫状态图基本菜单

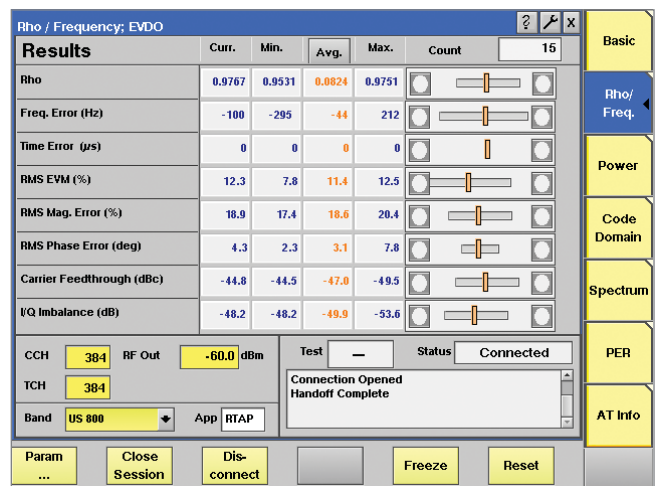


图 9: 发射器质量参数概览

初步技术规格

所给出的精度符合《测量不确定度表示指南》(GUM)以及欧洲认可合作(EA)应用文件EA4/02:“校准测试不确定度表示”(“Expressions of the Uncertainty of Measurements in Calibration”)的规定。

射频发生器 (RF Generator)

功率电平范围	-120 dBm 至 -15 dBm
电平精度	±0.1 dB
电平精度 (-110 dBm 至 -15 dBm)	±0.7 dB
typ.	±0.4 dB
波形质量 (rho)	> 0.97
typ.	> 0.99
载波馈通 (Carrier feedthrough)	< -35 dBc
编码信道	F-PICH, F-MAC, F-CCH, F-TCH

射频分析仪 (RF Analyzer)

功率计	
CDMA功率电平范围	-60 dBm 至 +35 dBm
电平分辨率	0.1 dB
电平精度	
-25 dBm 至 +35 dBm	±0.4 dB
-60 dBm 至 -25 dBm	±0.7 dB

分析仪

功率电平范围	-25 dBm 至 +35 dBm
频率误差范围	±1 kHz
分辨率	1 Hz
精度 (相对于频率基准)	±10 Hz

波形质量

范围	0.9 至 1.0
精度	±0.003

时间偏移

范围	±5 μs
精度	±100 ns

编码域测量

编码功率分辨率	0.1 dB
编码功率精度	±0.1 dB

频谱分析仪

显示范围	80 dB
分辨率带宽	15 kHz, 30 kHz
频率跨度 (可选)	±2.5 MHz
	±1.25 MHz
	±500 kHz

ACPM

显示范围	80 dB
频率 (根据IS-98D)	最多离中心频率2.5 MHz
测量内容	调制频谱

非呼叫模式功率

测量内容	功率测量 调制质量测试 rho 频率误差 均方根 (rms) 向量误差 幅度不平衡 编码域功率 调制频谱
------	---

呼叫模式功能

支持的版本	Rev. 0
-------	--------

支持的频段

band 0 - US cellular (ch 1 至 1023)
band 1 - PCS band (Ch 1 至 1199)
band 2 - TACS band (ch 1-1000, 1329-2047)
band 3 - JTACS band (ch 1-799, 801-1039, 1041-1199, 1201-1600)
band 4 - Korean PCS (ch 1 至 599)
band 5 - NMT-450 (ch 1-300, 1039-1473, 1792-2016)
band 6 - IMT-2000 (ch 1 至1199)
band 8 - 1800 MHz (ch 1 至 1499)
band 9 - 900 MHz (ch 1 至 699)

支持的流程

AT 会话打开
AT & AN 连接
AT & AN 释放
AT & AN 会话结束
切换

终端信息

硬件ID
硬件ID类型
会话种子
UATI 024
UATI 色码

网络参数

色码 (0 至 255)
国家码 (0 至 999)
控制信道数据速率 (38.4 或 76.8kbps)
SectorID (1 至 32 char)
子网掩码 (0 至 128)
优选控制信道周期 (0 至 32767)

访问参数

开环调整 (0 至 255 dB)
前置同步码长度 (0至7帧)
Probe初始调整 (-15 至 +16 dB)
Probe枚举步 (1 至 15)
Probe功率步(0 至 7.5 dB)
Probe序列最大(1 至 15)

反向信道增益参数

Ack 信道 (-3 至 +6 dB)
DRC 信道 (-9 至 +6 dB)
数据偏移标准 (-3.5 至 4.0 dB)
数据偏移速率 (对不同速率)

基本参数

控制信道码
总射频功率
PN偏移 (0至511)

呼叫参数

应用
FTAP 速率
RTAP 速率
ACK channel bit fixed mode attrib
AT directed packets
反向闭环功率控制
最大功率 AT
索引 MAC

发射器测量内容

功率测量
最小/最大射频功率
调制质量测试
rho
频率误差
均方根 (rms) 向量误差
时间偏移
幅度不平衡
编码域功率

接收器测量内容

接收器性能灵敏度
动态范围 (包错率)

GSM、GPRS和EDGE选件

4400手机综测仪系列支持GSM以及其增强版本GPRS和EDGE，共提供三种不同的基本选件：4460 GSM系统选件、4462 GPRS系统选件和4468 EDGE系统选件。

4460 GSM 系统选件

GSM 标准在全球范围内使用了四个不同的频段，4460 GSM系统选件同时支持所有这些频段。

4460 GSM系统选件在单个选件内提供了两种模式：呼叫模式和信号发生器/分析仪功能。在呼叫模式（即信令模式），4400能够产生与GSM基站同样的信号。通过调整不同的信令参数，可以在不同情况下对GSM手机进行测试。

通过参数菜单可以方便地修改信令参数。从GSM蜂窝参数，到SMS短消息类定义，直到呼叫建立过程的细节，4400能够对众多参数进行设置。支持的测试内容众多，包括频率和相位误差、功率、频谱以及不同的接收器质量参数。

发生器/分析仪模式提供了基本的信号发生能力以及频率和相位、突发（功率）和频谱测量功能。并且这一功能并不仅限于GSM信道，而可适用于4400支持的整个频率范围。

4400包括一个通用测试脚本，可自动运行测试，不需要用户干预。该测试脚本包括的最终测试可以测试工作在一个或多个GSM频段的GSM手机，包括GSM 850 (U.S. cellular band), GSM 900, GSM 1800 和 GSM 1900 (U.S. PCS band)。

4462 GPRS 系统选件

GPRS（通用无线分组业务）结合了分组数据协议和多个时隙捆绑技术，可以提供比GSM更高的数据传输速率。4462 GPRS系统选件支持分组数据协议测试以及对多时隙发送和接收质量的测试。

希望同时完成GSM和GPRS测试的用户可以使用4463 GSM/GPRS系统选件。该选件结合了4460和4462系统选件的功能。

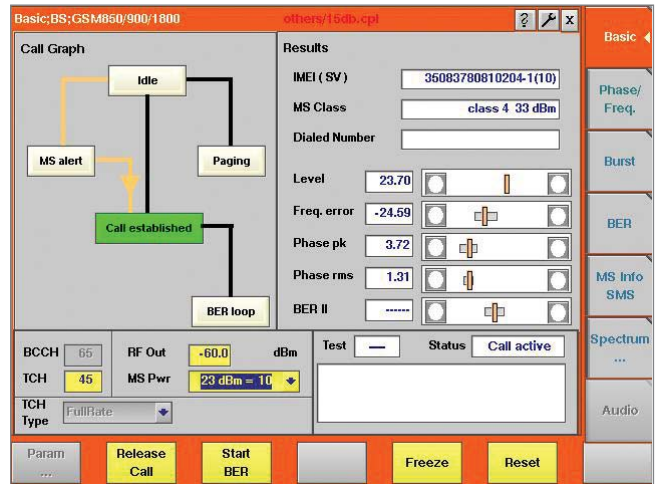


图 10: GSM基本测试屏幕显示

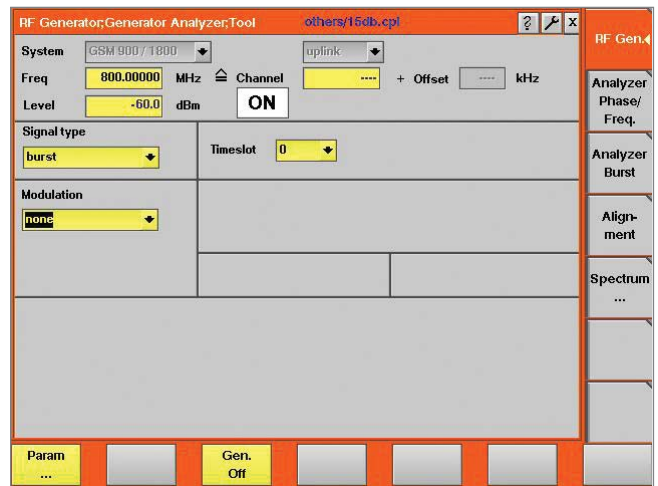


图 11: 射频信号发生器/分析仪模式

4468 EDGE 系统选件

EDGE（增强数据速率GSM演进技术，也称为增强GPRS）进一步提高了数据吞吐能力。EGPRS引入了更高阶的调制格式（8-PSK），需要新的测试和测量手段。

EDGE手机的调制质量以误差向量幅度（EVM）、原点偏移和I/Q不平衡度来表示。通过数据呼叫建立过程，4468 EDGE系统选件可以测试所有这些参数。

射频 (RF) 发生器

GSM/GPRS/EDGE 系统选件

射频发生器 (RF Generator)

功率电平范围	-120 dBm 至 -10 dBm
电平精度 (-110 dBm 至 -10 dBm)	
4405	0.7 dB
	typ. 0.3 dB
4403	0.9 dB
	typ. 0.4 dB
电平分辨率	0.1 dB
相位误差均方根值	2.3°
	typ. 1.1°

射频分析仪

峰值功率电平范围	-10 dBm 至 +36 dBm
动态范围	72 dB
可用范围低至	-30 dBm

相位和频率测量

图形显示	相位误差-时间关系图
光标功能	2个游标, 可对比显示
垂直显示范围	$\pm 2^\circ, \pm 5^\circ, \pm 10^\circ, \pm 20^\circ, \pm 50^\circ$
水平显示范围	150位周期
频率误差	
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	± 100 kHz
分辨率	1 Hz
精度 800 MHz 至 1000 MHz	
± 10 kHz 频率误差内	15 Hz + 频率基准
± 100 kHz 频率误差内	20 Hz + 频率基准
精度 (1700 MHz至2000 MHz)	
± 10 kHz 频率误差内	25 Hz + 频率基准
± 100 kHz 频率误差内	30 Hz + 频率基准
相位误差均方根值	
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0° 至 15°
分辨率	0.1°
精度	0.5°
	typ. 0.3°
相位误差峰值	
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0° 至 45°
分辨率	0.1°
精度	
1° 至 15° 误差	3.2°
15° 至 25° 误差	4.2°

8-PSK (EDGE) 测试 (EDGE系统选件)

功率电平范围	-25 dBm 至 +36 dBm
频率误差	
范围	± 10 kHz
分辨率	1 Hz
精度	与GSM技术规格相同
RMS EVM	
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0 至 50%
分辨率	0.1%
精度	<1.0%
峰值 EVM	
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0 至 75%
分辨率	0.1%
精度	<3%

95th percentile

显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0至50%
分辨率	0.01%
精度	<1.5%
原点偏移	
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0至50%
分辨率	0.1%
精度	± 0.5 dB
I/Q不平衡度	显示
显示	当前值/平均值/最小值/最大值
范围	0至50%
分辨率	0.1%
精度	± 0.5 dB

突发 (Burst) 测试

峰值功率电平精度	
4405	0.37 dB ¹⁾
	typ. 0.15 dB
4403	0.8 dB
功率电平重复性	
4405	0.01 dB
4403	0.03 dB
电平分辨率	0.01 dB
4405 相对精度	1 dB 在 -60 dBc 时
	3 dB 在 -72 dBc 时

图形显示	
测量结果	功率-时间图
光标功能	
	2 个游标, 可对比显示
范围	
全突发显示	-75 dB 至 +5 dB
	-40 μ s 至 +580 μ s
边沿 (Edge) 显示	-75 dB 至 +5 dB
	-40 μ s 至 +40 μ s
	500 μ s 至 580 μ s
平坦部分显示	-1.5 dB 至 +1.5 dB
	0 至 540 μ s

拐点 (Corner points)	
	突发模式支持8个测量点
可选范围	-10 位至+160位
精度 (参考相对精度)	
分辨率	0.1 dB
定时提前和定时误差测量	
调节范围	0 至 63 位
定时误差测量单位	μ s
测量分辨率	0.1 μ s
测量范围	\pm 半个时隙
	(相对于4400定时)

调制频谱

图形显示	功率-频率图
显示范围	80 dB
分辨率带宽	10 kHz, 30 kHz
频率跨度 (可选)	± 1.8 MHz
	± 500 kHz
	± 200 kHz
光标功能	2 个游标, 可对比显示
统计功能	当前值、平均值 (current, average)

ACPM(ORFS)选件

图形显示	条形图
	功率-频率图
显示范围	80 dB
频率 (符合ETSI GSM 11.10)	
最多离中心频率1.8 MHz	
测量内容	调制频谱
	开关频谱

1) 当 RX信号 > -32 dBm 且 TX信号 > 10 dBm

非呼叫模式功能

异步射频发生器

载波频率选择	按频率
	或信道号
信号类型	连续, 突发
调制	无、GMSK、AM (可选)
训练序列	0至7或无
突发信号内容	0...0 (全零)
	1...1 (全1)
	1010 (反转)
	1100
	11110000
	1...10...0
	PRBS-9
	PRBS-15
	PRBS-23

GSM微蜂窝模拟时的用户可定义参数

	MCC, MNC
	BCC, NCC
	蜂窝接入禁止/不禁止
	蜂窝小区识别码、位置区域码
	BS-PA-MFRMS (DRX)
	早指配/晚指配
	FACCH或SDCCH呼叫处理
	相邻小区描述, 多达6个BCCH载频

异步射频发生器 (GPRS系统选件附加技术规格)

信号类型	连续, 突发, 多时隙
可选信道组合	
	原始GMSK信号
	PDTCH (信道组合13)
	BCH + PDTCH (时隙0的信道组合5,
	其它时隙的信道组合13)
基本信道 (信道组合5) 内容	
	系统信息消息类型
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13
PDTCH 内容	RLC/MAC 头 + 数据载荷
多时隙PDTCH操作	生成1个时隙并复制
PDTCH数据载荷	PN-9, PN-15, PN-23, 1010...
多时隙功率电平	每个时隙可独立选择
编码方案	可选 (CS-1, CS-2, CS-3, CS-4)
训练序列码	可选 (0至7)
GPRS微蜂窝模拟时的用户可定义域	
	RA Colour
	RA Code
	Alpha
用户可定义的RLC/MAC头域	
	USF (上行状态标记) (固定或滚动)
	RRBP (相对保留块时段)
	RRBP Valid
	PR (降低功率)
	TFI (临时流标识)
	固定或渐增 (块顺序码)

异步射频分析仪

载波频率选择	按频率 或信道号
支持的信号类型	GMSK调制的突发信号 GMSK调制的连续信号
移动台 (MS) 与4400时间同步	不需要
射频功率条件	> -20 dBm
支持的发射器测试指标	峰值功率 突发功率 (全范围) 拐点 (Corner points) 频率/相位误差测试 频谱测试

异步射频分析仪

(GPRS 系统选件补充技术规格)

在多时隙模式下, 给出的测量精度适用于最高功率水平的时隙。

最大时隙数量	多达4个相邻时隙
支持的发射器测试指标	与GSM相同 显示所选择时隙的测试结果, 通过SCPI传输1个选定或所有 时隙的测试结果

异步射频分析仪

(EDGE 系统选件补充技术规格)

在多时隙模式下, 给出的测量精度适用于最高功率水平的时隙。

最大时隙数量	多达4个相邻时隙
支持的发射器测试指标	频率误差、RMS EVM 峰值EVM、95%数值、原点偏移 I/Q不平衡度 显示所选择时隙的测试结果, 通过SCPI传输1个选定或所有 时隙的测试结果

呼叫模式功能

支持的频段

GSM 850 (信道 128至251)
P-GSM (信道 1至124)
E-GSM (信道 975至1023, 0至124)
R-GSM (信道 955至1023, 0至124)
GSM 1800 (信道 512至885)
GSM 1900 (信道 512至810)

GSM呼叫处理

(GSM System Option补充技术规格)

支持的流程

位置更新
手机发起呼叫
手机结束呼叫
区间切换
跨频段区内切换
移动台 (MS) 呼叫清除
4400呼叫清除
开环、闭环过程
早指配或晚指配
向手机 (闲置模式) 发送短消息 (SMS)
向手机 (TCH/FS状态) 发送短消息 (SMS)
手机 (闲置模式) 发送短消息 (SMS)

特殊功能

TCH时隙	可选, 从2至6
移动台信息显示	IMSI IMEI (SV) GSM 900手机级别 GSM 1800/1900手机级别 双频能力 E-GSM支持 GSM版本信息 EFR功能 SMS功能 A5加密支持 已拨号码
呼叫状态图	寻呼测试 精简信令
接收 (RX) 信号电平 (全、子)	
接收 (RX) 信号质量 (全、子)	
报告相邻区的接收信号电平	

GPRS呼叫处理

(GSM/GPRS 系统选件补充技术规格)

时隙选择	自动 (根据多时隙类)
支持的流程	GPRS结合/分离 路由区 (RA) 更新 下行链路TBF建立 上行链路TBF建立 (利用ETSI定义的GPRS测试模式命令) 精简信令
符合GSM 04.14的上行链路数据模式	测试模式 (a) (移动台没有数据回送)
上行链路功率控制方法	闭环

EDGE呼叫处理

(EDGE 系统选件补充技术规格)

时隙选择	自动 (根据多时隙类)
支持的流程	EDGE结合/分离 上行链路TBF建立 仅ETSI测试模式A

GPRS发射器测试

(GPRS 系统选件补充技术规格)

针对基本单元的测量精度适用于最高功率水平的时隙。

支持的时隙数量	发射器测量: 1至4
射频功率条件	至少1个时隙 > -20 dBm 最大相邻时隙功率差别: 30 dB
功率测量	所选时隙峰值功率 最小、最大、平均、当前值 所选时隙的8个拐点 所选定一个或几个时隙的功率-时间变化图
频率/相位误差测量	测量所选定的时隙 最小、最大、平均、当前值
频谱测量	调制频谱 (对所选时隙) 调制引起的频谱变化 (可选时隙) 开关瞬态频谱变化

EDGE发射器测试

(EDGE 系统选件补充技术规格)

针对基本单元的测量精度适用于最高功率水平的时隙。

支持的时隙数量	发射器测量: 1至4
射频功率条件	至少1个时隙 > -20 dBm 最大相邻时隙功率差别: 30 dB
功率测量	所选时隙峰值功率 最小、最大、平均、当前值 所选时隙的8个拐点 所选定一个或几个时隙的功率-时间变化图
调制质量测试	频率误差、RMS EVM、峰值EVM 95数值、原点偏移、I/Q不平衡度 最小、最大、平均、当前值
频谱测量	调制频谱 (对所选时隙) 调制引起的频谱变化 (可选时隙) 开关瞬态频谱变化

GSM接收器测试

支持的测试指标	位错率 (BER) 残留位错率 (RBER) 快速位错率 (FBER、C环) 帧擦除率 (FER)
可选的测试数据模式	PRBS-9 PRBS-15 PRBS-23 0000 1111 1010 0101
显示结果	当前值/平均值/最小值/最大值
采样数量	BER 1000至106 位 RBER 10至105 位 Fast BER 100至106 位
支持的信道	TCH/FS, TCH/EFS

GPRS接收器测试

(GPRS 系统选件补充技术规格)

显示结果	最小、最大、平均BLER/BER
编码方案	CS-1
数据	PRBS (PN-9, PN-15, PN-23)
BLER-BCS测试	方法 ETSI规定的 时隙数量 最大为4 并发发射 (TX) 测试 无 块数量 10至999
BLER-USF测试	方法 ETSI规定的 时隙数量 最大为4 并发发射 (TX) 测试 有, 最多4个时隙 块数量 10至999

4400 TCH环回测试

语音环回	全速率, 增强型全速率
数据环回	9.6 kbit/s, 透明数据 14.4 kbit/s, 透明数据

4473 MS Power Supply Option

(4473 MS电源选件)

在生产线和服务中心，通常采用外部电源完成手机测试。现在，通过将电源集成到威尔泰克4400系列测试仪中，威尔泰克帮助手机生产商和服务中心进一步优化了其工作空间、仪器仪表控制和预算。

威尔泰克的MS电源选件使工程师不再需要外部电源，从而进一步增强了4400系列手机综测仪的功能。配合这一易用的选件，革命性的4400可以在单个仪器内完成成为手机提供直流电源、进行射频和音频测试等所有任务。

该选件是在手机生产商和服务中心的要求下开发的，目的就是进一步改善手机测试流程和环境。

这一创新测试选件提供下列好处：

- 编程更方便
该选件支持基于SCPI和4400标准的远程控制和RAPID!集成。
- 故障排除效率更高
快速隔离手机和电源问题可更快速解决问题。
- 投资回报
多种功能集成节约了购买额外独立设备的费用。
- 降低成本
这一易于使用的选件还可降低长期的培训成本。
- 节省空间
不需要额外的外部电源，节省生产和服务空间。
- 取代了电池
在生产线上和维修店里，手机测试不再需要使用交流电源。取代了电池并提供同样的电压特性。
- 降低空间需求和成本
MS电源选件不仅降低了安装和维护成本，同时由于减少了必须的设备数量，因此长远来说大大节约了成本。该选件易于理解的图形用户界面即可降低培训需求，同时也缩短了每次测试所需要的时间，从而进一步加强了成本节约方面的优点。
- 多种测试能力
MS电源选件可同时支持GPRS和HSCSD应用，每个帧能够在至少两个时隙馈送电源。时隙的数量仅受发射模式电流水平的限制。
- 单件式解决方案
MS电源选件提供一条一米长的电缆，可方便地插入到4400前面板的电源插座中。电缆的开放式端接可方便地适配到现有测试系统中。
- 内建保护能力
通过在MS电源选件中增加正温度系数（PTC）电阻，可对短路故障提供保护。如果流过的电流过，保护即被触发。

技术规格

输出电压

范围	0 至 10 V
分辨率	50 mV
精度（恒流时）	±20 mV
最大输出电流	
连续 (< 4 V)	1 A
连续 (≥ 4 V)	0.25 A
峰值 (< 1 ms, < 4 V)	4 A
峰值 (< 1 ms, ≥ 4 V)	2 A
纹波噪声（峰到峰）	100 mV/A
永久短路保护	
电源线长度	
一米长电源线，开放连接端可根据用户要求提供适当的连接。	

4474 MS Current Measurement Option (4474 MS 电流测量选件)

在生产线和维修站的特定测试台，必须测量电池电流以确定印刷电路板（PCB）故障。同时从质量保证的角度来看，测量电源可以确定待机和通话时间。

对于此类应用，4400选件MS电流测量选件（“MS Current Measurement”）代替了外部电流表，可以测量手机电池电流和功率。用户可以选择数字式显示，或者独特的电流时间图显示。在手机功放产生射频猝发信号的过程中，电流动态变化。

此外，该选件还可提供选定持续时间内最大、最小、平均以及峰值电流的统计数据。

图形显示的时间为4.615 ms，因此用户可分析一个完整GSM TDMA帧。

4474 MS Current Measurement Option是4473 MS Power Supply Option 的扩展。为将4400连接到手机，该选件提供了一条电源线。电缆的开放式端接可方便地适配到现有测试系统中。

两个选件都扩展了4400的测试应用领域。现在，4400能够在单个测试仪器中为待测手机供电、测量其射频和音频质量以及功耗。

好处如下：

- 集成电流表，可用于确定短路情况，方便了用户的处理
- 4400用户可在单台设备内完成射频、音频和功耗测试
- 不需要额外的电流表，节约测试系统空间
- 能够测量功率、峰值电流和平均电流
- 易读的数字测量显示
- 电流时间图显示方便了猝发电流特性的分析
- 统计评估和过载检测
- 电池替代

技术规格

测量内容

测量内容	
范围	0至400 mA或0至4 A
分辨率	
at 400 mA	0.1 mA
at 4 A	1 mA
精度	2%
偏差	±5 mA
输出电压范围	0至10 V
记录	
持续时间	4.615 ms (1 TDMA frame)
分辨率	960 points
采样速率	192 000 samples/s
连接电缆	
0.5米长电源连接线，开放端可根据用户需要自由连接。	

通用选件

威尔泰克还为4400手机综测仪系列提供了更多选件，方便在不同情况下或者根据特殊要求对手机进行测试。

RAPID!

RAPID!意为通过集成开发环境运行应用程序(Run Application Programs with Integrated Development)。
RAPID! 结合了简单易用的BASIC编程语言和为4400开发的功能强大的SCPI命令语言。

可以提供针对GSM/GPRS/EDGE、CDMA2000或WCDMA/UMTS的测试脚本。威尔泰克可以帮助您根据自己的要求建立自己的脚本，您可以通过willtek.cn@willtek.com 联系获得这一服务。

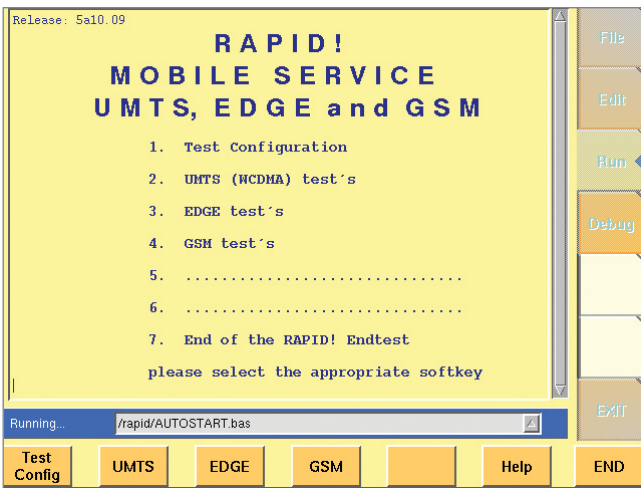


图 12: RAPID!评估测试启动菜单

4470 Audio Option, 4471 Basic Codec Option 和 4472 Codec Extension Option (4470音频选件、4471基本编解码选件和4472编解码扩展选件)

威尔泰克4400系列配合音频和编解码选件，提供了全面的手机测试解决方案。

威尔泰克4400系列音频和编解码选件可帮助测试手机的音频性能，从而保证高质量。这些选件是专门针对研发、生产、维修/服务以及质量保证等特殊要求而设计的。

它们可容易地集成到威尔泰克4400手机综测仪系列中，构成一个紧凑的射频和音频测试系统。

音频

音频选件可以对手机的特定音频组件或整个音频通道进行测试和评估。激励手机并验证音频质量有多种不同方式。

音频选件产生的信号可以馈送到扬声器，同时还可以送到耳机输入端。利用编解码选件，还可以通过GSM传输信道发送话音信号。

利用基本的音频分析仪或独特的音频分析仪，可以对手机音频信号进行评估。用于扬声器和业务信道（需要编解码选件）的一个高阻抗音频输入和一个辅助输入可以提供分析所需要的信号源。

编解码

用于GSM的编解码选件有两种：4471 Basic Codec Option（4471基本编解码选件）用于全速（FR）话音，4472 Codec Extension Option（4472编解码扩展选件）用于增强全速（EFR）话音。这些编解码选件补充了音频测试能力，允许通过空中接口对音频信号进行测试。

4481 AM Signal Generator Option (4481 AM信号发生器选配件)

AM信号发生器支持在异步（或非呼叫）模式对特定的手机进行调整。通过改变调制索引和调制信号可以支持某些供应商特定的调幅抑制测试。

4488 Parallel Multiple Phone Test Package (4488多部手机并行测试包)

今天，维修服务中心不断面临缩短测试时间的压力。威尔泰克4400手机综测仪系列已经将双频手机的测试时间缩短到创纪录的10至12秒。手机测试时的设置比较耗费时间，例如，要将手机放到测试夹具中，并将其与威尔泰克4400手机综测仪同步。

多部手机并行测试是可行的解决方案。在4400手机测试仪正在对一部手机进行测试的时候，工程师可以在对另一部手机进行测试设置。多部手机并行测试支持同时连接多达四部手机（使用专用电缆、或通过天线耦合器和屏蔽盒）。每部手机需要独立的天线耦合板和射频屏蔽箱（RF Shield）。

可对测试顺序进行独立配置，例如可进行每频段单信道测试或三信道测试。手机的呼叫建立过程可以由手机发起，也可以由测试装置发起。

多部手机并行测试包包括一个软件选件和一个硬件选件。硬件选件用来将多达四个手机射频商品连接到4400，软件选件用于测量控制。

订购细节

Willtek 4403 Mobile Phone Tester	M 101 105
Willtek 4405 Mobile Phone Tester	M 101 104

系统选件

4450 TD-SCDMA Non-Call Mode Option	M 897 255
4451 TD-SCDMA Call Mode Option	M 897 256
4452 1xEV-DO Non-Call Mode Option	M 897 287
4453 1xEV-DO Call Mode Option	M 897 288
4460 GSM System Option	M 897 161
4461 Multislot HSCSD Option	M 897 158
4462 GPRS System Option	M 897 159
4463 GSM/GPRS System Option	M 897 162
4464 CDMA2000 System Option	M 248 663
4466 WCDMA/UMTS Non-Call Mode Option	M 897 248
4467 WCDMA/UMTS Call Mode Option	M 897 249
4468 EDGE System Option	M 897 250
4479 Baseband Processing Hardware	M 248 690
7312 Lector Enhanced	M 897 310
7315 Scriptor	M 897 311

通用选件

4473 MS Power Supply Option	M 248 355
4474 MS Current Measurement Option	M 248 356
4477 OCXO	M 214 028

GSM选件

1103 USIM and GSM Test SIM card	M 860 164
4470 Audio Option	M 248 360
4471 Basic Codec Option	M 248 364
4472 Codec Extension Option	M 897 156
4475 ACPM (ORFS) Option	M 897 163
4480 RAPID! GSM Service Tests	M 897 160
4481 AM Signal Generator Option	M 897 165
4485 RAPID! GSM/EGDE/WCDMA Service Software	M 897 276
4487 RAPID! Mobile/Carrier Test Software	M 897 279

CDMA选件

4470 Audio Option for CDMA-only units	M 248 653
4483 RAPID! Mobile/Carrier Test Software	M 897 242

WCDMA选件

1103 USIM and GSM Test SIM card	M 860 164
---------------------------------	-----------

附件

Carrying case	M 300 808
Rack mount set	M 378 260
4916 Antenna Coupler	M 248 641
4921 RF Shield	M 248 346
RF Shield and Antenna Coupler package	M 248 348

关于德国威尔泰克通讯技术有限公司

公司简介

德国威尔泰克通讯技术有限公司是全球领先的无线测试企业,为移动通信行业-包括运营商, 服务供应商和设备制造商提供终端产品和空中接口测试设备解决方案和手持频谱仪。

终端产品测试用于移动电话和设备在研发、工厂生产、服务维修中心的检查和调试,同时还用于销售过程中的功能测试。移动运营商把空中接口测试设备用于他们的网络规划。频谱分析仪广泛用于所有无线应用领域,如维修、EMC (电磁兼容)、工程、有线电视和光纤光学。德国威尔泰克通讯技术有限公司的技术水准充分显示了我们在射频测试领域45年的专业经验。

威尔泰克产品的主要研发和生产中心位于德国慕尼黑市的Ismaning。威尔泰克在全球各地设有销售和服务中心。

公司历史

德国威尔泰克通讯技术有限公司的历史可以追溯至1957年,当时一群工程师在南慕尼黑创办了最初的公司。1958年Schlumberger收购了该公司,并管理36年之久。期间开发了包括全球第一款频率合成器以及著名的STABILOCK 系列通信测试仪系列产品在内的众多产品。

1994年, Wavetek收购了Schlumberger, 同时并入了美国Indianapolis团队。1998年, Wavetek与德国Wandel & Goltermann合并成立WWG公司。两年后, 美国Dynatech公司收购了WWG, 并将其与子公司TTC合并。安科特纳 (Acterna) 由此诞生, 它在全球有4800名员工。安科特纳公司无线仪器部于2001年收购了英国Chase Communications 公司以及其空中接口业务。

2002年, 安科特纳通过管理层收购, 将其无线仪器部独立出去, 成立了德国威尔泰克通讯技术有限公司 (Willtek) 。

2003年3月, 大股东Investcorp通过大额融资, 支持威尔泰克用于研发新产品和开拓新市场。

威尔泰克于2005年7月成为Wireless Telecom Group, Inc. 的全资子公司。





德国威尔泰克通讯技术有限公司
上海代表处
上海浦东世纪大道1090号斯米克大厦14层1402-1403室 200120
Tel: +86-21-5836 6669,
5835 8039
Fax: +86-21-5835 5238
willtek.cn@willtek.com
www.willtek.cn

Willtek Communications GmbH
85737 Ismaning
Germany
Tel: +49 (0) 89 996 41-0
Fax: +49 (0) 89 996 41-440
info@willtek.com

Willtek Communications UK
Cheadle Hulme
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 486 3353
Fax: +44 (0) 161 486 3354
willtek.uk@willtek.com

Willtek Communications SARL
Roissy
France
Tel: +33 (0) 1 72 02 30 30
Fax: +33 (0) 1 49 38 01 06
willtek.fr@willtek.com

Willtek Communications Inc.
Parsippany
USA
Tel: +1 973 386 9696
Fax: +1 973 386 9191
willtek.cala@willtek.com
sales.us@willtek.com

Willtek Communications
Singapore
Asia Pacific
Tel: +65 6827 9670
Fax: +65 6827 9601
willtek.ap@willtek.com

© Copyright 2006 Willtek Communications GmbH. 版权所有。保留所有权利。Willtek Communications、Willtek及标志都是 Willtek Communications GmbH公司的商标。所有其它商标和注册商标都是其相应所有者的财产。

注意：产品技术参数和条款随时可能改变，恕不另行通知。

will'tek