

产品手册

Anritsu

PIM Master™

高性能无源互调分析仪

无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)的特色功能
精确定位无源互调故障的快速方法



PIM Master™ 无源互调分析仪

PIM Master™ 概览



PIM Master 顶视图：清晰的参考连接图



40瓦1900/2100MHz 残留无源互调测量曲线图-GPS标记
音频监听相对无源互调大小
存储/调用标准测试的配置



40瓦90MHz残留无源互调测试曲线图
曲线瞬时值显示或最大保持
无源互调测试值下有峰值显示

PIM Master™ 介绍

为了测试基站的接收机干扰是否受到两个或者多个发射频率的交调产物(即无源互调, PIM)干扰, 安立公司开发专用于测量无源互调的PIM Master。安立公司的第一代高性能无源互调测试解决方案专门为CDMA, E-GSM, PCS和AWS移动通信频段设计。PIM Master产生两个高功率的在基站发射频段内的单音信号, 安立手持射频仪表系列的PIM Analyzer模式可以在接收频段测量其3rd, 5th, 7th阶互调产物。GPS选项可以记录测量的位置信息。

安立手持式仪表系列支持PIM Master的包括:

- Site Master™ S332E, S362E
- Spectrum Master™ MS271xE, MS2721B, MS272xC
- Cell Master™ MT8212E, MT8213E
- BTS Master™ MT8221B, MT8222B

无源互调测试

当前无源互调测试的标准是两个主载波和计算所得的无源互调频率的流行系统, 无源互调可以用频谱仪来监测。这可以对天线系统和周围环境做全部的线性度测量。更多的射频功率通过同轴线传输到天线就增加了基站塔发射故障的可能性。站点通过的功率很重要, 一个业务量相对安静的站点将不会看到一个繁忙站点的性能故障问题。

我们用无源互调测试的主要原因是它是商用中最广泛的电子连接性能的测量之一。

无源互调测试 和 传输线扫描测试

无源互调测试不能测驻波比。这意味着这个测试仪器不能看到开路或者短路条件。不好的回波损耗图通过无源互调测试也将得不到。

很多难以预计的情况, 比如很差的机械设计, 安装质量不好, 湿气潮气的入侵(这也是最显著的)等会造出元器件随着其老化而性能恶化。

外场故障通常可以分成两类:

与线性度有关的故障和与阻抗有关的故障。无源互调测试测量反映了整个天馈线系统的线性度, 而传输线扫描测量反映了整个天馈线系统所有元器件的阻抗匹配情况。所有的测试都需要进行以保证整个天馈线系统的性能质量。只通过其中一个测试(无源互调测试或传输线扫描)不能保证其他的测试将会通过。

无源互调问题的表征

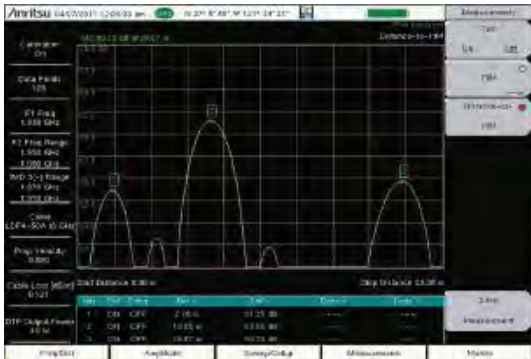
许多表征都会成为无源互调问题的迹象, 包括有:

- 接收机退敏 (噪底电平抬升)
- 接收分集告警
- 发射模板上频谱的增长
- 过高的掉话率/拥塞率
- 小区覆盖缩降
- 对邻小区干扰的增大

PIM Master™ 无源互调分析仪

PIM Master™ 概览

无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™) 测试图
相对PIM 幅度 (dBm) vs. 距离 (米)



在天馈系统内用Distance-to-PIM? 定位多个无源互调现象



用DTP定位天线系统外的无源互调现象

无源互调故障如何定位?

安立实验室已经开发并发明了一项精确定位无源互调故障源的技术,称为无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™, 即DTP)。不要再浪费时间敲击铁塔试图定位无源互调故障源,如果无源互调来自于天线系统或者周围环境也不要再犹豫不决。

无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)测量很简单、直接和精确。无源互调故障点定将同时测量出所有无源互调故障源的距离、幅度,不管是在天线系统内还是在天线系统外。

无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)和传输线故障点距离定位(Distance-to-Fault, 即DTF),而传输线故障点距离定位技术早1997年就由安立引入Site Master™,显示阻抗随着距离的变化情况。无源互调故障点定位利用的算法和传输线故障点距离定位的算法很类似,用来显示非线性故障随距离的变化情况。

无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)是PIM Master的标准特色功能。

无源互调故障点定位测试结果

无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)技术在我们的研发实验室已经被广泛的测试并取得了如左边图所示的良好结果,无源互调故障点定位测量结果显示了天线系统内无源互调问题的定位,也显示了天线外系统外部无源互调源的距离。这在从现场无源互调测试中获得的信息质量来说已经取得了了难以置信的进步了。

无源互调故障点定位测试相对于传统的无源互调测试来说提供了更多的洞察力,这些获得的定位信息可以加速问题源的修复,控制问题源的修复成本,帮助制定精确的预算计划等等。比较不同时间PIM的测试值变化,可以观察器件是否随着老化而性能恶化,这可以使得PIM源在升级为导致掉话或阻塞的故障之前被修正。

2 x 40瓦 无源互调测试

无源互调问题对功率敏感且可能是间歇性时断时续的,无源互调问题刚刚开始出现并表征的时候经常就是这样的情况。这可能是由于轻微的腐蚀,高业务量的负荷,或者天气条件的变化导致了环境半导体等。使用高的功率电平经常可以使时断时续的故障变得可以观察。高的功率电平对发现多载波天线系统中的故障来说是必要的,对于发现连接头中的在显微镜下看到的缝隙形成的微电弧也是必要的。

存储和调用测量配置与测量结果

文件的存储有多种方法可供选择。文件可以被存储和调用:

- 测量配置文件
- 测量数据文件
- Jpeg截屏文件(只能存储)

存储会使结果的保存变得快捷,调用测量配置文件会加速在不同外场重复做相同测试的速度。当您返回现场查看测量数据与上次测量数据进行对比以确认是否性能恶化出现时,可以采用保存和调用测量数据文件,这样很方便的有上次的测量数据作为参考。

在同一仪表上进行传输线扫描测量

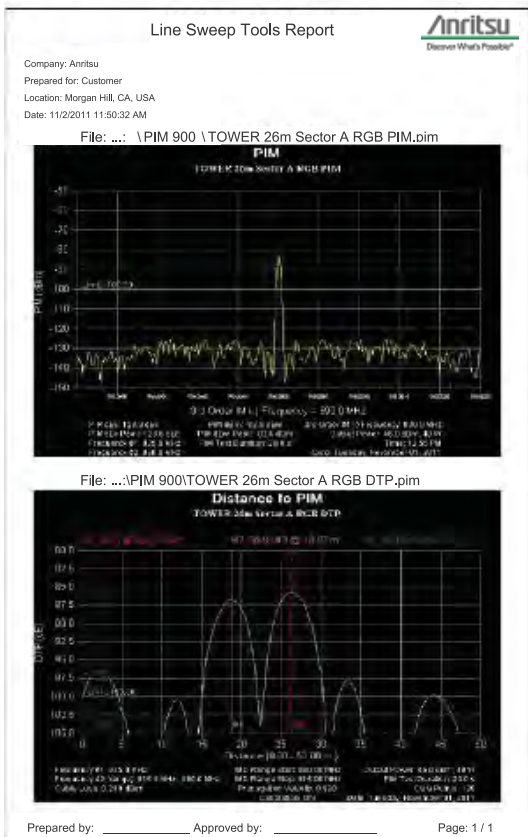
既然无源互调测量和传输线扫描测量可以在同一个仪表上操作(Site Master, Cell Mater, 或 BTS Master),那么可以很有效的同时进行传输线扫描测量。现在所有的无源互调测试盒传输线扫描测试可以在同一仪表上一起存储,只要工程技术人员掌握了如何操作一个仪表,即可对所有和天线系统有关的测量进行线性度和阻抗扫描。

PIM Master™ 无源互调分析仪

无源互调测量报告产生和专业培训



电脑上传输线扫描工具用来给无源互调测试曲线产生报告



传输线扫描工具产生有极限线的报告

传输线扫描工具用于线缆、天线、无源互调分析

安立的传输线扫描工具是新一代的用于对所有的线缆、天线、无源互调分析扫描进行管理、存档和报告的后处理工具。在这一个工具里，每个天线系统的所有的测量可以被合并成一个统一的报告。

现在在一个集成的报告里，包含了运营商对天线系统的整体测量的所有的信息：

- 无源互调
- 回波损耗
- 插入损耗
- 故障点距离定位

使用统一的一体化工具可以使得工程承包人员、技术人员、工程师学习、使用和管理天线线性质量测试时更加有效率。

PIM Master™ 职业无源互调测量培训课程

专门的PIM Master™ 无源互调测量培训将有一天的加强型引导培训，专注于无源互调测量理论和实验。学员将会学到无源互调测量的技术，建立无源互调测量，哪些是好的例子哪些是不好的例子，结果的评估，无源互调故障的定位等等技术。这和我们已经被市场成功验证了的Site Master™ 专业的传输线扫描培训课程类似。

- 课程框架
 - 定义和描述
 - 无源互调和回波损耗的区别
 - 为什么无源互调是故障问题
 - 无源互调产生的原因
 - 无源互调怎么样测量
 - 无源互调测试仪器
 - 无源互调测量过程
 - 成功的测量注意事项
 - 结果评估
- 实验
 - 仪器连接和确认正确的操作
 - 测量已知的好的器件和坏的器件
 - 实际测量练习
- 考试
 - 理论和安全
 - 实际操作
- 证书(通过考试后)
- 完成通过证书
- 个人身份照片

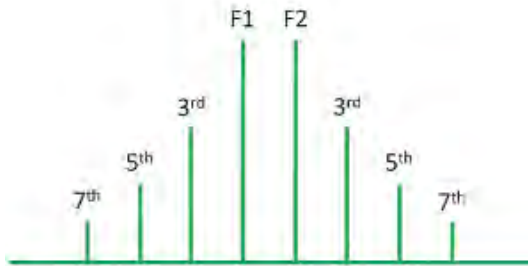
客户技术支持

像安立所有的产品一样，PIM Master™ 有大量的技术支持、服务支持、培训等，使您最大化利用您的投资。

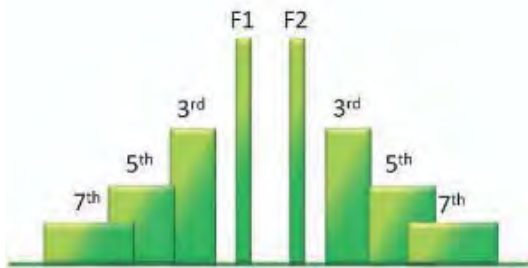
- 安立传输线扫描工具产生报告
- 无源互调测试的一整套附件
- 延伸的服务保证
- 专业的无源互调测试技术培训课程
- 美国原产

安立的追求根源的产品设计以及性能保证可以确保PIM Master提供给您数年可靠信赖的服务。

无源互调问题概览



载波F1, F2 和他们的3阶、5阶、7阶互调产物



调制信号无源互调产物的带宽随着他们的阶数增加而增加



天线的腐蚀锈油可能导致无源互调现象



生锈的屋顶和栅栏可能会成为无源互调的主要潜在源

什么是无源互调(Passive Intermodulation, PIM)?

无源互调(PIM)是一种发生在无源器件上的互调失真,比如滤波器,合路器,浪涌保护器,线缆,连接头,天线等。这些器件通常被认为是线性的,但是他们受到高功率信号激励时会产生杂散信号。

无源互调(PIM)显示一系列由两个或多个强射频信号在非线性器件(比如松散或腐蚀的连接头,或附近生锈物)中混频产生的不需要的信号,无源互调(PIM)现象又称为“环境二极管效应”或“锈门栓效应”。

下面这组方程可以精确描述两个载波F1, F2的无源互调产物频率:

$$IM_{n+m} = nF1 - mF2$$

$$IM_{n+m} = nF2 - mF1$$

F1 和 F2 是发射载波频率,常数 n 和 m 是正整数。当提到无源互调产物时, n + m 的和称为互调阶数。如果 m 等于 2, n 等于 1, 则他们的和 (2+1=3) 称为 3 阶交调 即 IM3。

典型的, 3 阶互调产物是最强的可能落在接收频段内对接收信号造成危害的互调产物, 因为无源互调产物的幅度随着阶数的增高而变低, 高阶的互调产物一般情况下不会强道直接导致频率问题, 但是他们通常会 是导致近邻的频段噪底电平上升的原因。一旦这些上升的噪底电平落入接收频段, 他们便进入到基站接收信号范围内(有时候通过低噪放), 会对基站信号接收造成影响。

要认识到, 从调制信号引起的互调信号比从基波信号引起的互调信号的带宽要宽。因此, 互调产物可以有非常宽的频带, 占用好几个通频带。

为什么无源互调问题越来越受到重视?

移动通信高速数据通信的发展增加了蜂窝系统内的网络业务量, 也在一定程度上影响了网络性能。

随着额外新增的移动通信发射机和调制信号添加到既有的或新的基站, 统计到的基站性能可能大幅变化, 这可能会导致基站性能变差、扇区性能恶化或者覆盖率降低等等。这就是为什么必须要在现场测量无源互调的原因。

无源互调问题近来已经成为网络性能的最前沿问题, 基于以下一系列原因或几个原因的组合:

- 越来越高的射频功率
 - 相同的天线阵上多个频段的系统
 - 满负荷的多载波系统
 - 高负荷的高密度/业务量基站
- 宽带接收滤波器
- 复用天线阵
- 越来越宽的信号带宽 5MHz, 10MHz, 20 MHz 等
- 体系架构老化 – 主要是腐蚀的或松的连接头
- 由周围环境导致的环境二极管效应
- 由干湿天气条件造成的间歇、时断时续的环境二极管效应
- 邻基站产生无源交通

一个现场的无源互调测量应当是一个线性度测量和建筑质量测量的综合。更多无源互调测量的信息请参考“现场测量中的无源互调问题故障排除”文档号 11410-00586。

PIM Master™ 规格指标

技术参数		除非特别说明,所有的技术指标和性能参数适应于以下条件: 1) 仪表开启5分钟预热后; 2) 所有指标适用于内部参考; 3) 所有指标如有改变恕不通知; 4) 典型性能是测量性能的平均参考; 5) 推荐校准周期是12个月
测量功能		
无源互调(PIM)	在接收频段的3 rd , 5 th , and 7 th 阶互调产物 (用户可选)	
噪底电平	基地站的接收噪底电平	
无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)	多个无源互调问题故障源的距离和幅度	
仪表配置参数		
支持的仪表	Site Master™ S3x2E, Spectrum Master™ MS271xE, MS2721B, MS272xC Cell Master™ MT821xE, BTS Master™ MT8221B, MT8222B	
频率	载波F1, 载波 F2, 互调模式阶数(3 rd , 5 th , 7 th), 跨度	
幅度	参考值, 标度, 参考电平偏移值, 自动调节范围 (On/Off), 幅度音调 (On/Off)	
设置	输出功率, 测试持续时间 (1 到 60 s), 正常 → A, 最大保持 → A, 显示类型 (曲线, 条状图)	
参数配置	F1, F2, 功率	
限制线	限制线 (上/下), On/Off, 限制线移动, 超限告警 (On/Off)	
GPS	On/Off, 3.3/5.0 V	
无源互调故障点定位(Distance-to-PIM™)	线缆传播速率, 距离, 校准	
测量	无源互调测量 (测量/关闭), 噪底测量, 保存测量	
无源互调测量范围		
射频测量功率	20, 30, 或40 瓦(≈ 43, 45, 46 dBm)的双音连续波 (用户可选)	
发射频率范围	MW8219A – 1930 到 1990 MHz, 2110 到 2155 MHz MW8209A – 925 到 960 MHz MW8208A – 869 到 894 MHz	
3 rd , 5 th , and 7 th 阶互调频率范围	MW8219A – 1710 到 1755 MHz, 1850 到 1910 MHz MW8209A – 880 到 915 MHz MW8208A – 824 到 849 MHz	
残余PIM性能	< -112 dBm/-155 dBc 典型值	
可测PIM阶数	3 rd , 5 th , and 7 th 阶互调产物 (如果在频段内)	
无源互调故障点定位(DTP)	多个无源互调源的距离和幅度	
PIM Master™ 连接端口		
测试端口	7/16 DIN, female, 50 Ω	
射频输出	Type N, female, 50 Ω (连接仪表的 RF In 端口)	
10 MHz输出	BNC, female, 50 Ω, 10 MHz (连接仪表的 Ext. Ref. In 端口)	
USB 接口	Type B (连接仪表上的 USB Type A 接口)	
交流电源	IEC60320 C14	
电源		
紧急停止	红色停止按键	
交流电源	90-240 V, 交流, 50/60 Hz	
电磁兼容性		
欧盟	CE Mark, EMC Directive 2004/108/EC	
澳大利亚和新西兰	C-tick N274	
干扰	EN 61326-1:2006	
发射	EN 55011:2007	
抗扰性	EN 61000-4-2/-3/-4-4/-4-5/-4-6/-4-11	
安全		
安全等级	2006/95/EC, EN 61010-1 Class 1	
产品安全	IEC 60950-1 (当使用安立公司电源设备)	
环境		
工作温度	-10°C 到 55°C	
最大湿度	95%	
冲击	MIL-PRF-28800F Class 2	
存储	-51°C 到 71°C	
海拔	4600 m, 工作/非工作	
体积/重量		
体积	300 mm x 425 mm x 500 mm (12 in x 17 in x 20 in)	
重量	27 kg (59 lbs)	

PIM Master™ 订购信息

订购信息



模块型号	模块型号	模块型号	描述
MW8208A	MW8209A	MW8219A	PIM Master™ 无源互调分析仪。
CDMA频段	E-GSM 频段	PCS/AWS 频段	(操作需要 S3x2E, MS271xE, MS2721B, MS272xC,
850MHz	900MHz	1900/2100 MHz	MT821xE, MT8221B 或 MT8222B)
选件	选件	选件	
MW8208A-0425	MW8209A-0425	MW8219A-0425	大滚轮选件 (如图所示)
MW8208A-0098	MW8209A-0098	MW8219A-0098	Z540 标准校准

标准附件 (随仪表附带)



型号	描述
10580-00280	PIM Master™ 用户指南
11410-00546	PIM Master™ 产品手册
2000-1635-R	接口线缆 (USB, RF, REF)
(依据各国标准而异)	交流电源线

附件套装



Part Number	Description
2000-1637-R	PIM Master 附件套装, 包含铠装型无源互调测试线缆
PIM 附件套装包含	可以单独订购
MA82103A	低无源互调的负载, 700 MHz 到 2200 MHz, 80瓦连续波7/16 DIN(f), 50Ω
1091-390-R	PIM 标准件, -80 dBm±3dB @ 1775 MHz, 2 x 20 瓦, 7/16 DIN(m) to 7/16 DIN(f), 50 Ω
1091-403-R	PIM 标准件, -80 dBm±3dB @ 910 MHz, 2 x 20 瓦, 7/16 DIN(m) to 7/16 DIN(f), 50 Ω
16DD50-2.75-R	铠装型无源互调测试线缆, 2.75m, 45MHz 到 3000MHz, 7/16 DIN(m), 50 Ω
1091-386-R	适配器, 7/16 DIN(f) 到 N(f), 50 Ω
1091-389-R	适配器, 7/16 DIN(f) 到 N(m), 50 Ω
1091-387-R	适配器, 7/16 DIN(f) 到 7/16 DIN(m), 50 Ω
1091-388-R	适配器, 7/16 DIN(f) 到 7/16 DIN(f), 50 Ω
1091-385-R	适配器, 7/16 DIN(m) 到 7/16 DIN(m), 50 Ω
2000-1626-R	无源互调测试线缆, 3.0 m, 直流 到 4 GHz, 7/16 DIN(m), 50 Ω
67135	安立背包 (适用于手持系列产品)
01-510	Crescent固定扳手
01-512-R	1" 25 N-m 扭矩扳手
01-513-R	1¼" 25 N-m 扭矩扳手

可选附件

760-257-R	MW82xxA 运输箱
760-258-R	MW82xxA 附件运输箱
2000-1635-R	接口线缆 (USB, RF, REF)
10580-00315	专业 PIM Master™ 无源互调测试培训课程

高性能低无源互调负载终端

MA82103A 700 MHz to 2200 MHz



技术指标

MA82103A 低无源互调负载终端是设计为工作在700MHz到2200MHz频段内高性能无源互调测试用的，该终端能够连续承载80W功率且回波损耗小于-20dB，橡胶缓冲器和帽盖增强了低无源互调负载终端的防撞强度和外观，其主体包含一个整体绳索底座。

频率范围	700 MHz 到 2200 MHz
处理功率	80 W ; 连续波
残留无源互调(2x20W, 3阶)	> 160 dBc / 117 dBm
额定阻抗	50 欧姆
连接头	7-16 DIN(f)
回波损耗	> 20 dB
工作温度	-5 °C 到 +55 °C
尺寸	10.75" x 3.42"

仔细连接所有PIM测试组件需要非常注意，所有接触表面必须用酒精和/或棉花擦拭清洁



Anritsu

日本安立株式会社
ANRITSU CORPORATION
日本神奈川县厚木市恩名5-1-1 243-8555
TEL: +81 46 223 1111
FAX: +81 46 296 1264

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I座2001室 430022
TEL: 027-8771 3355/3366
FAX: 027-8732 2773

安立通讯科技(上海)有限公司 深圳分公司
深圳市福田区深南大道车公庙
绿景广场主楼27B/C 518048
TEL: 0755-3651 5388/5355
FAX: 0755-3651 5353

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10楼1006-7室
TEL: +00852-2301 4980
FAX: +00852-2301 3545

安立通讯科技(上海)有限公司
上海市遵义路100号
虹桥上海城A栋1708-1712室 200051
TEL: 021-6237 0898
FAX: 021-6237 0899

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 3596/3597
FAX: 025-8689 5887

安立通讯科技(上海)有限公司 北京分公司
北京市朝阳区东三环北路5号
北京发展大厦2008室 100004
TEL: 010-6590 9230
FAX: 010-6590 9235

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: 020-8527 6618/6648/6698
FAX: 020-8527 6218

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211号第二层8B-2部位 200131
TEL: 021-5868 0228
FAX: 021-5868 0588

安立有限公司 西安代表处
西安市高新开发区高新一路2号
国家开发银行大厦1102室 710075
TEL: 029-8837 7406/7409/7042
FAX: 029-8837 7410

安立通讯科技(上海)有限公司 成都分公司
成都市锦江区下东大街216号
喜年广场1栋1207室 610021
TEL: 028-8651 0011/0022/0033
FAX: 028-8651 0055