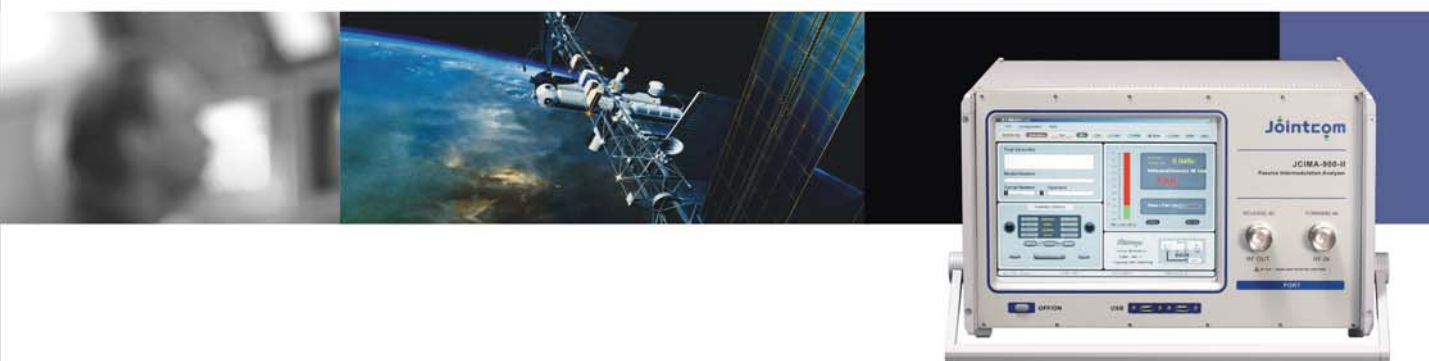




无源互调分析仪 产品说明书



杭州紫光网络技术有限公司
2008年

目 录

注意事项	1
说 明	2
一、产品外观	3
二、产品技术指标:	4
1、无源互调测试系统	4
2、发射机技术指标	4
3、接收机技术指标	4
4、残余互调	5
5、原理框图	5
6、端口描述	5
三、产品的使用说明	6
1、测试前的准备	6
2、操作说明	6
四、一般参数	10
1、环境	10
2、配件	10
五、系统校准	11
1、反射互调的校准	11
2、传输互调的校准	11
六、互调的测试方法	12
1、反射互调的测试	12
2、传输互调的测试	12
七、各类被测件测试方法详述	13
1、电缆的测试	13
2、天线的测试	13
3、接头的测试	14
4、多端口器件的测试	14
八、设备使用规范和维护	16
九、售后服务和联系方式	17

注意事项

- 1、本仪器使用的电源为二相三线制的交流电（ $220V \pm 10\%$ 、 $50 \pm 5\text{Hz}$ ，功率容量 1000W），为保证人身安全，需确保地线良好接地。
- 2、严禁在射频功率输出端口没有接大功率匹配负载的情况下打开功放及信号源开关！
- 3、严禁在没有关断射频输出开关的情况下，进行电缆的连接和断开！
- 4、可靠连接与否对测试结果影响较大，为减小测试误差，各连接部分要保证连接可靠，旋紧部分要用力矩扳手扳紧；连接电缆（低互调）不得严重扭曲。
- 5、测试使用的连接电缆（低互调）及接头（低互调）为易损部件，如发现不良（松动、测试结果不稳定等），应及时更换。
- 6、为保证测试数据的准确性，机器预热至少 15 分钟后方可进行测试。
- 7、为延长仪器的使用寿命，请在仪器端口连接随机提供的低互调 7/16F-7/16M 转接头后使用，该接头磨损后请更换新接头。
- 8、测试设备搬运时要注意轻拿轻放。
- 9、进行连接时要使用力矩扳手，禁止野蛮操作。
- 10、环境：注意防潮、防尘、防水！要求配有空调，温度 22 ± 5 °C。

说 明

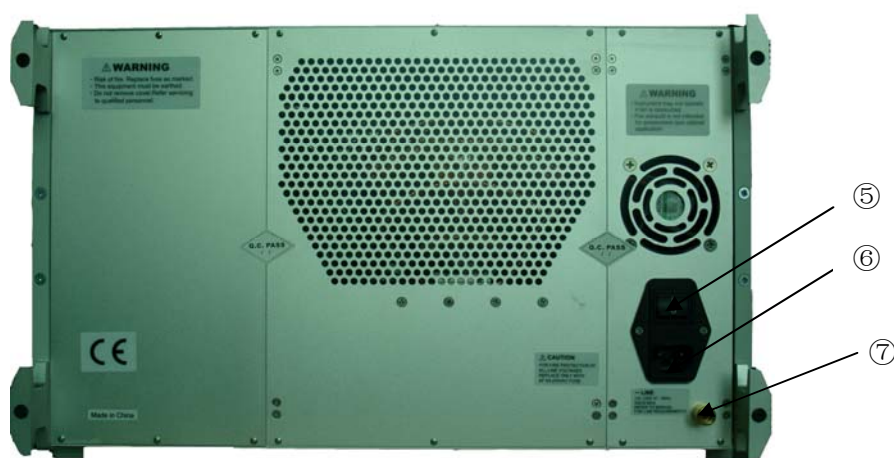
- 1、 本说明书适用于反射无源互调和传输无源互调的测试。
- 2、 下文中的“低互调”是指三阶互调指标小于 $-165\text{dBc}@+43\text{dBm} \times 2$ 。
- 3、 本系统的输出功率出厂前已经进行了校准，如需要重新校准，需由我方进行，本规范不包括校准部分。
- 4、 本手册的解释权归我公司，如有更改，恕不另行通知。

一、产品外观

前面板:



后面板:



- ① 液晶显示器
- ② RF 端口
- ③ 电源开关
- ④ USB 接口
- ⑤ 交流电源开关
- ⑥ 交流电源输入插座（含保险管）
- ⑦ 接地柱

二、产品技术指标:

1、无源互调测试系统

型号	电信标准	发射（下行）频段	接收（上行）频段
JCIMA-800-II	CDMA	869 – 894 MHz	824 – 849 MHz
JCIMA-900-II	GSM	935 – 960 MHz	890 – 915 MHz
JCIMA-1800-II	DCS 1800	1805 – 1880 MHz	1710 – 1785 MHz
JCIMA-1900-II	DCS 1900	1930 – 1990 MHz	1850 – 1910 MHz
JCIMA-2000-II	3G	2110 – 2170 MHz	1920 – 1980 MHz

2、发射机技术指标

a. 频率

型号	增量	精确度
JCIMA-800-II JCIMA-900-II JCIMA-1800-II JCIMA-1900-II JCIMA-2000-II	100 kHz	± 4 ppm

b. 载波

型号	标准	增量	精确度	反射功率保护
JCIMA-800-II JCIMA-900-II JCIMA-1800-II JCIMA-1900-II JCIMA-2000-II	43 dBm, typical; 49 dBm, maximum	0.1 dB	± 0.35 dB, maximum	50dBm (100 Watt)

3、接收机技术指标

平均底噪: -140dBm, maximum (0dB S/N, "Maximum" averaging)

动态范围: 75dB, typical

精确度: ± 0.5 dB

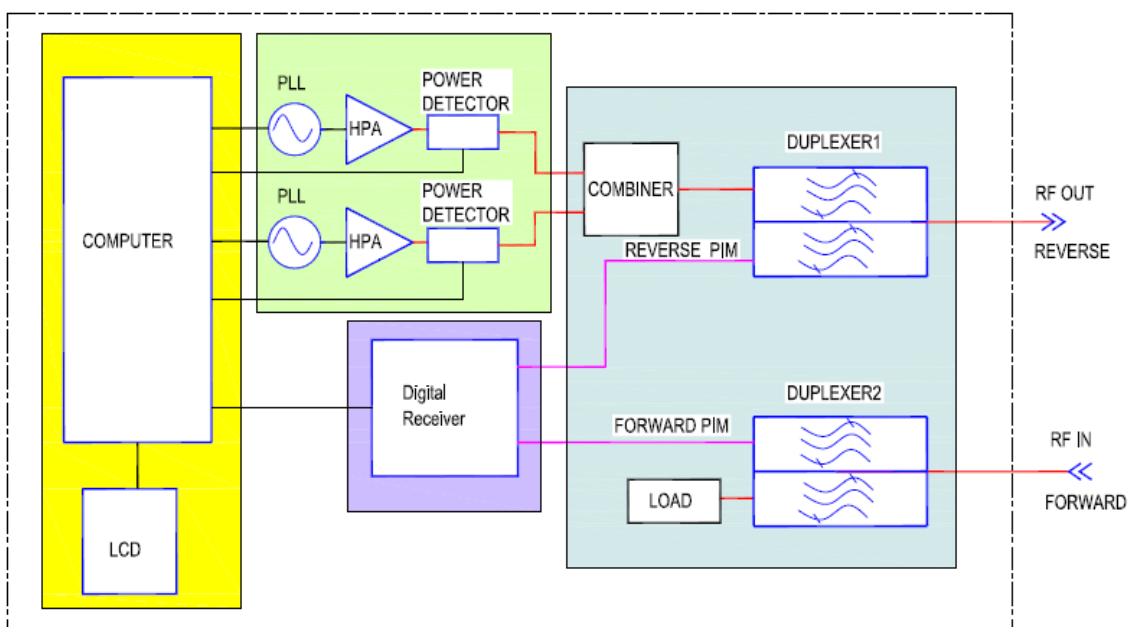
最大工作输入功率: -65dBm RMS (发射和接收频率混合)

最大安全输入功率: 16dBm (在任何频率上的混合功率)

4、残余互调

型号	残余互调值（当注入两个+43 dBm即20W的载波时）	
	传输互调	反射互调
JCIMA-800-II JCIMA-900-II JCIMA-1800-II JCIMA-1900-II JCIMA-2000-II	$\leq -160\text{dBc}(-117\text{dBm})$	$\leq -165\text{dBc}(-122\text{dBm})$

5、原理框图



6、端口描述

1) RF OUT 端口:

即 TX OUT/REFLECTED(REVERSE) PIM 端口，向用户提供两个可自行设置频率和功率电平的 CW 信号。该端口也可以作为被测器件产生的反向（与发射信号传输相反的方向）无源互调信号的输入口。当选择反射（反向）测试状态时，产生的互调信号被传送至接收机。该端口的额定输出阻抗为 50 欧姆（DIN 7-16 Female 型接头）。

2) RF IN 端口:

即 THROUGH (FORWARD) PIM 端口，允许大功率 TX 信号和前向传输的互调信号输入。大功率 TX 信号最终用一个大功率负载吸收。当选择通过（前向）测试状态时，产生的互调信号被传送至接收机。该端口的额定输出阻抗为 50 欧姆（DIN 7-16 Female 型接头）。

三、产品的使用说明

1、测试前的准备

设备安装以前请准备交流 220V 电源，要求为 220V 二相三线制，保证地线良好接地，电源功率容量大于 1000W。

- 1) 将交流电源开关置于“关断”状态，将交流电源线两端分别插入电源和仪表交流电源插座；
- 2) 将交流电源开关置于“打开”状态，接通电源；
- 3) 在前面板的 USB 接口处连接鼠标和键盘；
- 4) 按前面板上的“ON/OFF”按钮，启动仪表；
- 5) 开机预热至少 15 分钟。

2、操作说明

1) 生产模式 (Production Mode):

生产模式即点频测试模式，向操作人员提供一个简单的用户界面，来分析生产环境下的无源互调水平。操作人员可以在仪器容许的范围内设置两个给定频率值和功率值的载波信号，来测量被测件产生的无源互调值。该模式测试速度快，适用于批量测试。

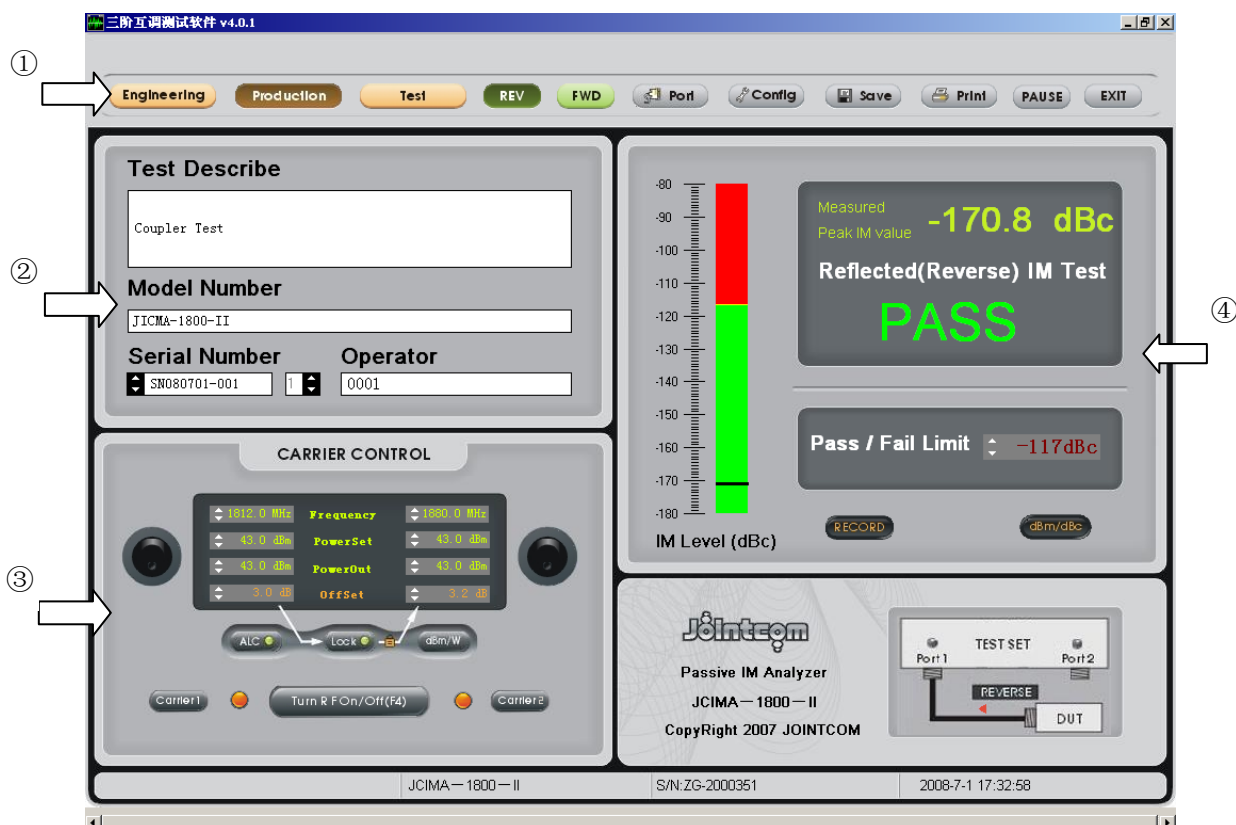


图 1：生产模式软件操作界面

该软件分为四大区域：

① 软件功能选择区域

Engineering: 工程模式选择按钮，当该按钮显示为深色时，当前状态切换到“工程模

式”状态;

Production: 生产模式选择按钮, 当该按钮显示为深色时, 当前状态切换到“生产模式”状态;

Test: 测试模式选择按钮, 当该按钮显示为深色时, 当前状态切换到“测试模式”状态;

REV: 即 Reverse, 反向互调测试选择按钮, 当该按钮显示为深色时, 当前状态为“反向互调”测试状态;

FWD: 即 Forward, 前向互调测试选择按钮, 当该按钮显示为深色时, 当前状态为“前向互调”测试状态;

Port: 串口连接按钮, 使用软件进行互调测试前, 按下该按钮, 连接计算机, 该功能由软件自动连接, 一般情况下用户无需操作;

Config: 出厂设置, 使用密码管理, 由仪表厂商操作;

Save: 设置保存, 保存当前测试状态的设置, 使下次打开软件时的测试设置与当前设置一致;

Print: 数据输出(打印), 将测试结果以 PDF 文档形式存储, 或者在任何与 Windows 兼容的打印机上输出;

Start: 接收机启动按钮, 一般情况下, 当按“Turn RF On”后会自动开始;

Exit: 软件退出按钮。

② 被测器件属性描述区域

Test Describe: 测试描述, 可以在该区域任意填写与测试相关的信息;

Model Number: 型号, 可以在该区域任意填写被测件的型号;

Serial Number: 序列号, 可以在该区域任意填写被测件的序列号;

Operator: 操作员, 可以在该区域任意填写操作员的姓名或代号。

③ 测试功能控制区域

Frequency: 频率设置, 两个载频的频率设置范围随不同频段而不同, 软件输入框中有提示并已限定。如 JCIMA-900-II 的设置范围为 930MHz~940MHz 和 950MHz~960MHz;

PowerSet: 功率设置, 用户可以在+43dBm~+49dBm 范围内任意设置两个载波信号的功率值;

PowerOut: 实际功率测试值显示, 显示当前两载波信号的实际功率值;

Offset: 偏移量设置;

ALC: 暂空;

Lock: Offset 设置锁定;

dBm/W: dBm 和 W 单位切换;

Carrier1/Carrier2: 载波功率 1 (或 2) 的功率开关;

Turn RF On/Off (F4): 两载波功率全开 (或全关) 按钮, 或直接按 F4。

④ 互调测试结果显示区域

IM Level: 互调测试结果显示;

Start: 接收机启动按钮;

dBm/ dBc: dBm 和 dBc 单位切换;

Pass/Fail Limit: 合格/不合格基准, 用户可以自定义。

2) 工程模式 (Engineering Mode):

工程模式即扫频测试模式, 该模式下, 输出频率为扫频 (自动改变信号源频率), 可以测

试、分析被测试器件在整个频段内产生无源互调的特性，并以曲线图形式显示互调测试结果。

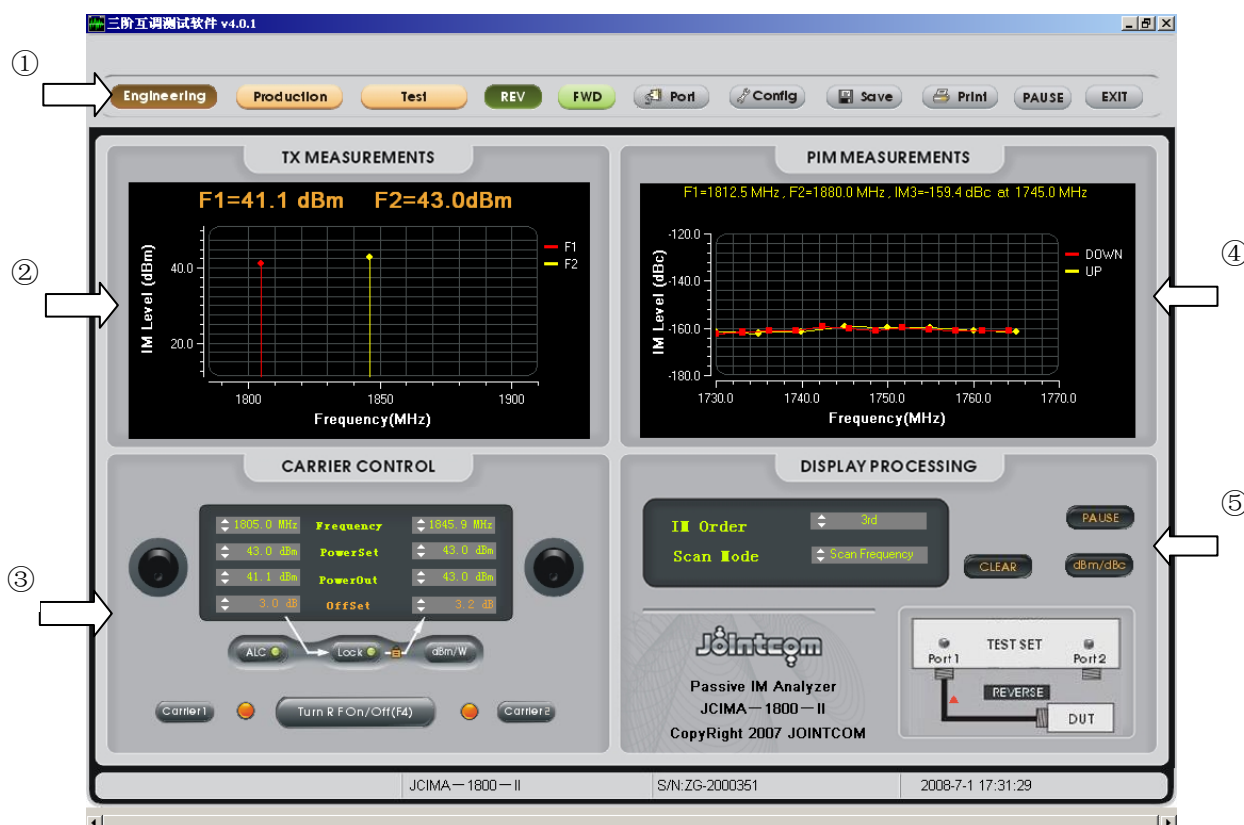


图 2：工程模式软件操作界面

该软件分为五大区域：

① 软件功能选择区域

Engineering: 工程模式选择按钮，当该按钮显示为深色时，当前状态切换到“工程模式”状态；

Production: 生产模式选择按钮，当该按钮显示为深色时，当前状态切换到“生产模式”状态；

Test: 测试模式选择按钮，当该按钮显示为深色时，当前状态切换到“测试模式”状态；

REV: 即 Reverse，反向互调测试选择按钮，当该按钮显示为深色时，当前状态为“反向互调”测试状态；

FWD: 即 Forward，前向互调测试选择按钮，当该按钮显示为深色时，当前状态为“前向互调”测试状态；

Port: 串口连接按钮，使用软件进行互调测试前，按下该按钮，连接计算机，该功能由软件自动连接，一般情况下用户无需操作；

Config: 出厂设置，使用密码管理，由仪表厂商操作；

Save: 设置保存，保存当前测试状态的设置，使下次打开软件时的测试设置与当前设置一致；

Print: 数据输出（打印），将测试结果以 PDF 文档形式存储，或者在任何与 Windows 兼容的打印机上输出；

Start: 接收机启动按钮，一般情况下，当按“Turn RF On”后会自动开始；

Exit: 软件退出按钮。

② TX 功率监控区域

该区域显示载波扫描过程。当载波 1 固定在发射频率最小值时，载波 2 发射频率由高向低扫频；然后当载波 2 固定在发射频率最大值时，载波 1 发射频率由低到高扫频。

③ 测试功能控制区域

Frequency: 频率设置，两个载频的频率设置范围随不同频段而不同，软件输入框中有提示并已限定。如 JCIMA-900-II 的设置范围为 930MHz~940MHz 和 950MHz~960MHz；

PowerSet: 功率设置，用户可以在+43dBm~+49dBm 范围内任意设置两个载波信号的功率值；

PowerOut: 实际功率测试值显示，显示当前两载波信号的实际功率值；

Offset: 偏移量设置；

ALC: 暂空；

Lock: Offset 设置锁定；

dBm/W: dBm 和 W 单位切换；

Carrier1/CARRIER2: 载波功率 1（或 2）的功率开关；

Turn RF On/Off (F4): 两载波功率全开（或全关）按钮，或直接按 F4。

④ 互调测试结果显示区域

该区域以曲线图形式显示互调测试结果，并显示该测试频段内的互调最大值及其对应的频率。

⑤ 显示控制区域

IM Order: 用户可自行选择奇数阶互调产物，一般为“3rd”（三阶）；

Scan Mode: 扫描模式选择，用户可以选择频率扫描模式或时间扫描模式；

Pause: 扫描暂停；

Clear: 测试结果清空；

dBm/ dBc: dBm 和 dBc 单位切换。

3) 测试模式 (Test Mode):

测试模式，密码管理，厂商调试使用。

四、一般参数

1、环境

相对湿度：10%-90% 非冷凝

环境温度：60° -80° F (16° -27° C) 避免阳光直射

保护：室内使用（或者在室外环境有类似的保护措施）

海拔：不高于 6560 英尺（2000 米）

2、配件

标准配置：

序号	名称	型号	单位	备注
1	测试电缆	NM-7/16M	根	(Huber + Suhner)
2	测试电缆	7/16M-7/16M	根	(Huber + Suhner)
3	转接头	7/16F-7/16M	个	(Huber + Suhner)
4	转接头	7/16M-NF	个	(Huber + Suhner)
5	低互调负载（100W）	N-F/DIN-F	只	/
6	力矩扳手	/	只	/

选配

序号	名称	型号	单位	备注
1	低互调负载	DIN-F	只	(Huber + Suhner)
2	校准件	7/16M-7/16F	个	(Huber + Suhner)

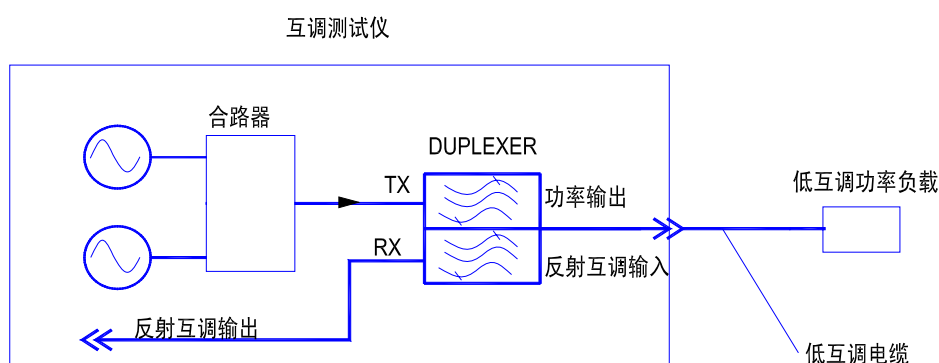
注：所有配件可以由指标相同或更优的其它品牌的产品所替代。



五、系统校准

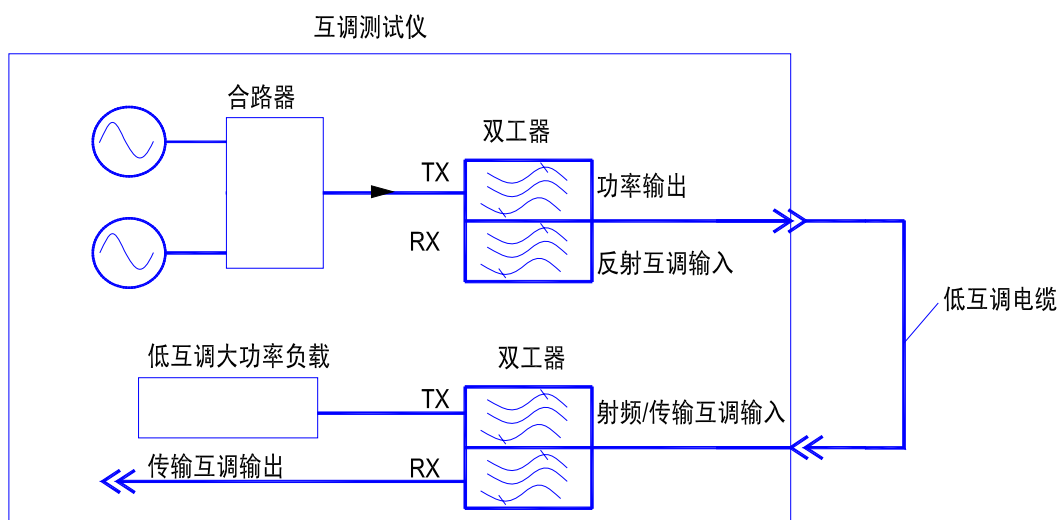
1、反射互调的校准

按下图连接互调测试仪、低互调电缆、低互调负载，将仪器设置为反射互调测试模式，测得的反射互调值应该满足产品技术要求。否则检查低互调电缆、低互调负载有无问题，连接处是否可靠，如果排除以上可能性，互调达不到指标要求，则可能是仪器本身问题，请及时与厂家联系。



2、传输互调的校准

按下图连接互调测试仪、低互调电缆、低互调负载，将仪器设置为传输互调测试模式，测得的传输互调值应该满足产品技术要求。否则检查低互调电缆、低互调负载有无问题，连接处是否可靠，如果排除以上可能性，互调达不到指标要求，则可能是仪器本身问题，请及时与厂家联系。



六、互调的测试方法

1、反射互调的测试

对于反射互调，可以用下图 4 所示进行连线测试。

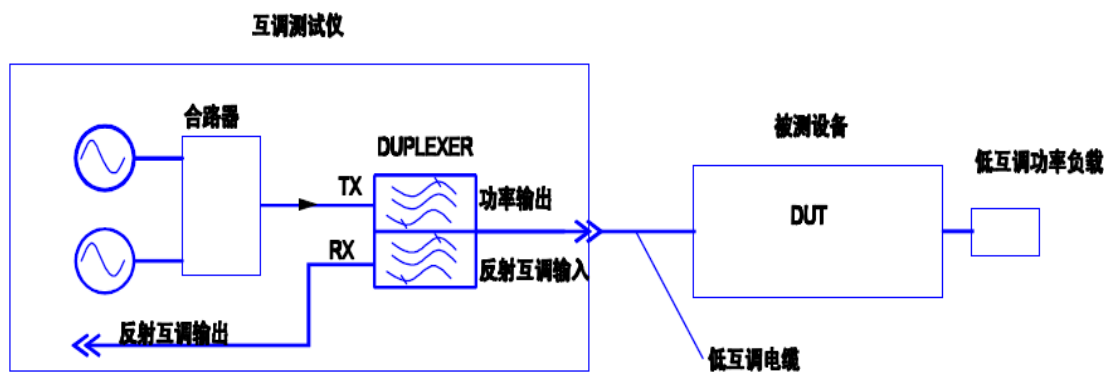


图 4

2、传输互调的测试

对于传输互调，用图 5 所示进行连线测试。

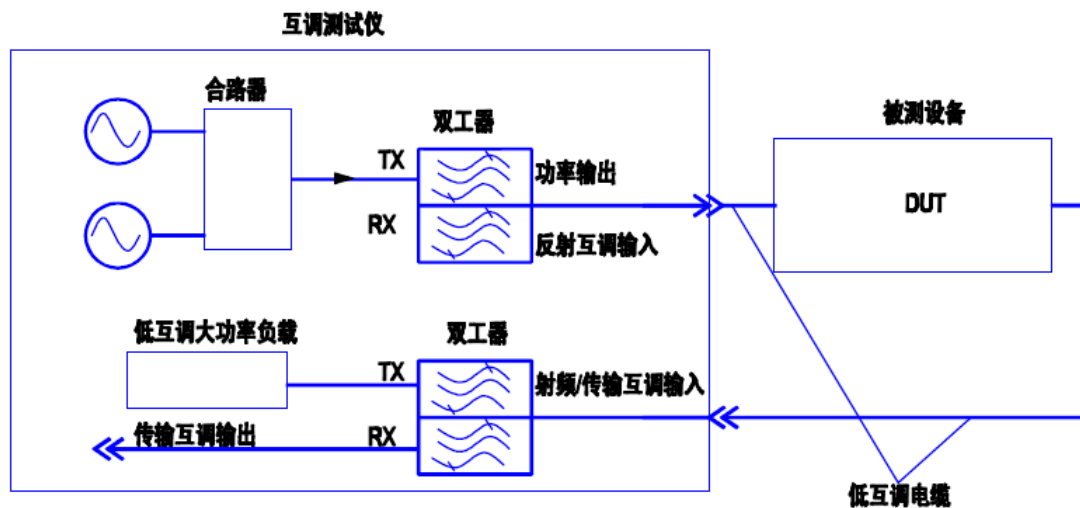
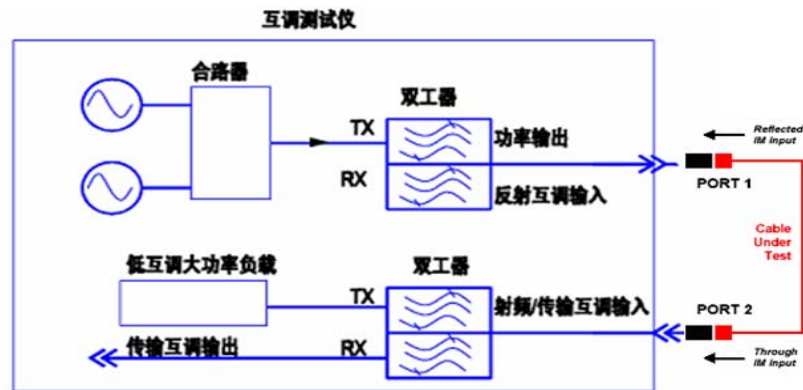


图 5

七、各类被测件测试方法详述

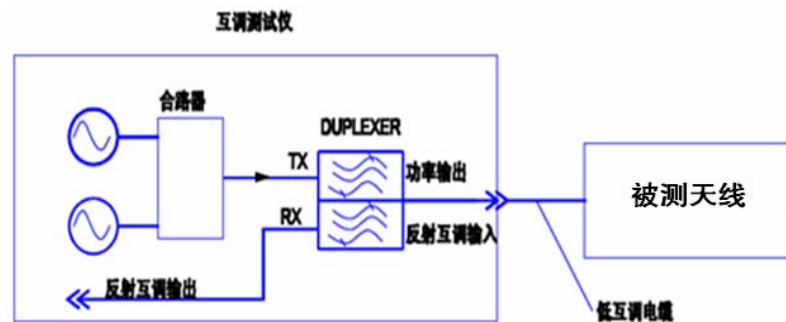
1、电缆的测试



电缆互调的测试原理图

- 1) 如果被测电缆是 DIN 型，则直接用电缆的一端连接互调测试仪面板上的 RF OUT 端口，另外一端连 RF IN 端口；
- 2) 如果被测电缆是 N 型，则要使用本公司提供的低互调 DIN 转 N 的转接头进行转换，然后再进行测试；
- 3) 打开测试软件，选择串口；
- 4) 设置输入信号源功率 1 和 2，如信号 1 功率设置 43，信号 2 功率设置 43；
- 5) 点击功率设置确认按钮；
- 6) 开始测量，电缆线只需要测试传输互调；
- 7) 开启控制区的启动，基准值按照测量的实际情况进行选择；
- 8) 如需测试报告，直接点击“Print”就可生成测试报告。

2、天线的测试



天线互调的测试原理图

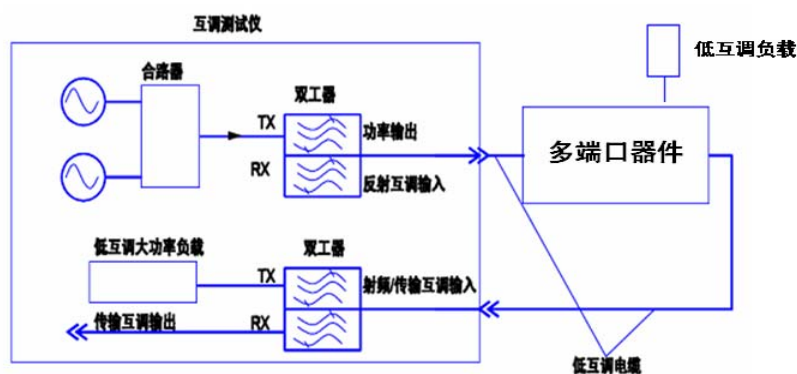
- 1) 天线在测试时辐射较大，因此必须放在微波暗室中进行；
- 2) 测试仪的 RF OUT 的端口接天线的 IN 端口（输入端口）；
- 3) 测试时测试人员在接好被测天线后，应离开微波暗室再开启功率源；
- 4) 打开测试软件，连接串口；
- 5) 设置输入信号源功率 1 和 2，如信号 1 功率设置 43，信号 2 功率设置 43；
- 6) 点击功率设置确认按钮；
- 7) 开启控制区的启动，基准值按照测量的实际情况进行选择；
- 8) 开始测量，天线只需要测试反射互调；
- 9) 如需测试报告，直接点击“Print”就可生成测试报告。

3、接头的测试

需要做特制的工装才能够进行测试。

4、多端口器件的测试

以功分器、耦合器和合路器为例进行说明。



多端口器件互调的测试原理图

耦合器

- 1) 打开测试软件，连接串口；
- 2) 设置输入信号源功率 1 和 2，如信号 1 功率设置 43，信号 2 功率设置 43；
- 3) 点击功率设置确认按钮；
- 4) 开启控制区的启动，基准值按照测量的实际情况进行选择；
- 5) 测试仪的 RF OUT 的端口接耦合器的 IN 端口（输入端口）；
- 6) 测试仪的 RF IN 端口接耦合器的 OUT 端口（输出端口）；
- 7) 耦合器的耦合端口接大功率低互调负载；
- 8) 开始测试，如需测试报告，直接点击“Print”就可生成测试报告。

功分器

- 1) 打开测试软件，连接串口；
- 2) 设置输入信号源功率 1 和 2，如信号 1 功率设置 43，信号 2 功率设置 43；
- 3) 点击功率设置确认按钮；

- 4) 开启控制区的启动，基准值按照测量的实际情况进行选择；
- 5) 测试仪的 RF OUT 的端口接功分器的 IN 端口（输入端口）；
- 6) 测试仪的 RF IN 端口接功分器的功分口（输出端口）；
- 7) 功分器的其他功分口用大功率低互调负载进行连接；
- 8) 开始测试，如需测试报告，直接点击“Print”就可生成测试报告。

合路器

只能测试无源互调仪对应频段的互调。

- 1) 打开测试软件，连接串口；
- 2) 设置输入信号源功率 1 和 2，如信号 1 功率设置 43，信号 2 功率设置 43；
- 3) 点击功率设置确认按钮；
- 4) 开启控制区的启动，基准值按照测量的实际情况进行选择；
- 5) 测试仪的 RF OUT 端口接合路器的合路端口；
- 6) 测试仪的 RF IN 端口接合路器的被测一路的输出口；
- 7) 其他端口接普通负载即可；
- 8) 开始测试，如需测试报告，直接点击“Print”就可生成测试报告。

八、设备使用规范和维护

- 8.1 在测试仪不使用的情况下,应使用专用的电缆头盖子把主机上的 RF OUT 和 RF IN 两个电缆头盖好,以免电缆头镀银部分暴露在空气中氧化,影响测试指标。
- 8.2 电缆头经常与被测件摩擦,会在其内部产生金属颗粒,所以要做到定时清理,方法是用卫生棉签和液体酒精,将金属颗粒擦洗干净。
- 8.3 测试过程中不要过分弯折电缆线,特别是其接头连接部分,否则会影响测试线的使用寿命和测试结果的准确性。
- 8.4 使用我公司专门提供的用于互调测试的力矩扳手。力矩大小的设置为:N 型的电缆头,设置在 7N-M 左右;7/16 型电缆头,设置在 9N-M 左右。不要施加过大力矩!如果使用了过大的力矩,那么不平衡的力矩和反转力矩,或对接头的压迫力,会损坏接头本身或其螺纹。
- 8.5 如果测试持续时间超过 30 秒,要求在测试过程中定期地将接头拧紧。这是因为测试过程中产生的热效应会使接触面松开,从而导致测试误差增加。
- 8.6 在连接被测件时,建议先在仪表的两个端口上分别安装一个保护转接器,以免多次连接和拆卸造成端口损伤,影响仪表的使用寿命。

九、售后服务和联系方式

售后服务：1、24 小时内响应，48 小时内提供解决方案；

2、为客户建立完整的档案，提供量身订制的设备；

3、终身免费的软件升级服务；

4、保修期内免收修理费，测试用易耗品更换只收取成本费；

5、保修期外只收取成本费。

联系人：吴先生

联系方式：

电话：0571-87381788 13429615188

传真：0571-88911556

E-mail: wby@jointcom.com