



应用说明：
使用自由通信系统分析仪进行双工器校准

引言

双工器将与共用 RF 线路或天线连接的射频 (RF) 发射机和天线隔离开来。双工器按照一个频率传递发射机功率, 同时防止它传递到与不同频率匹配的接收器。在接收器频率下传播的信号被屏蔽, 无法到达发射机。这是通过许多滤波设备和联机配置来实现的。滤波元件包括配置谐振电路的带通滤波器、带阻滤波器以及凹口滤波器。联机配置集成了多个单独的滤波设备, 它们相互连接在一起, 从而确定哪些信号频率可以通过特定的 RF 通路传播。若干设备还可以结合到一个设备外壳中, 例如通-阻滤波器。典型双工器配置如图 1 所示。

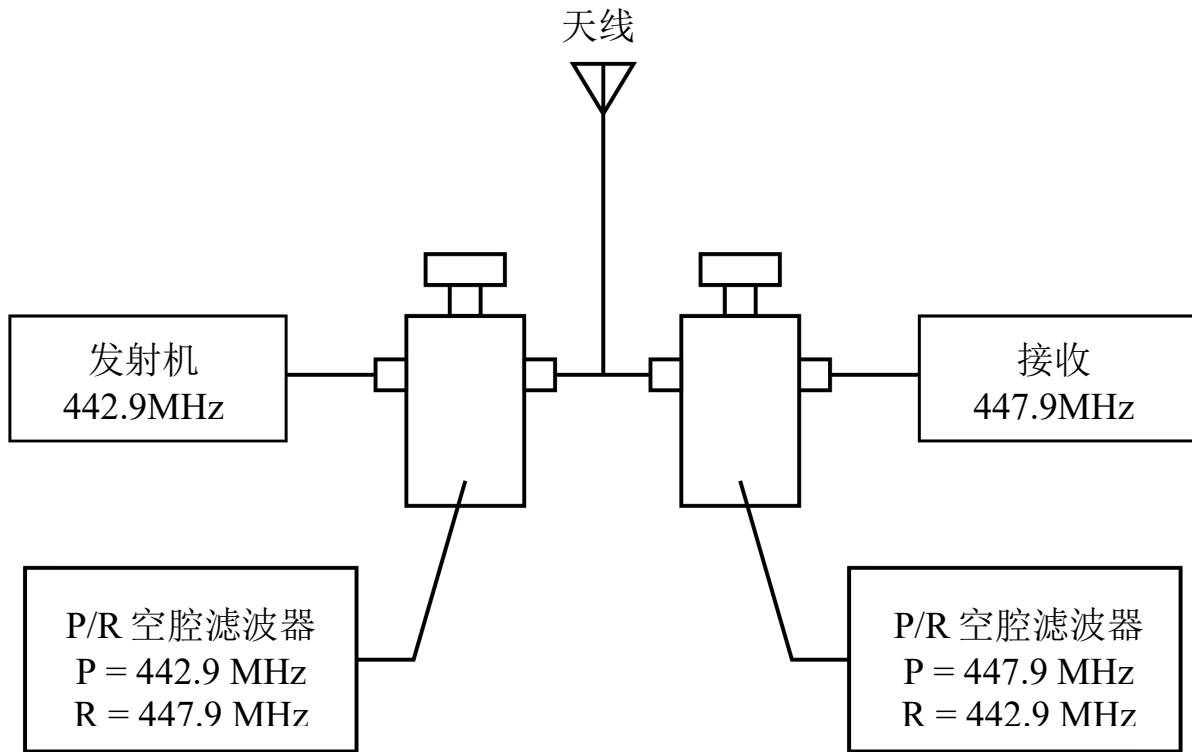


图 1 - 采用通-阻空腔滤波器的典型双工器配置

本应用说明主要涉及采用 R8000 分析仪对通-阻双工器滤波器进行调试。与其他单体双工器滤波器设备或集成了若干单体双工器滤波器设备的 RF 通路相比, 所述的设置和测量结果是类似的。已假设 R8000 的操作员熟悉分析仪的一般操作以及待测双工器的具体测试要求。其他信息请参看 R8000 操作手册查阅。

测试综述

R8000 追踪发生器仪表提供方便的方法校准单体双工器设备、多设备段或整个 RF 信号通路。该功能全面地配置 R8000RF 发生器, 实现与频谱分析仪显示屏的同时联用。频谱分析仪与发生器保持一致, 并追踪发生器频率。R8000 显示相关频率范围内的响应曲线。

采用 R8000 测试双工器的综述如下: R8000 的发生器侧的 RF 功率应用于双工器滤波器设备或待测 RF 通路的一个端口。监视器一侧连接到另一个端口。在端口 3 配置中, 未测试通路的端口采用电阻负载匹配传输线阻抗 - 一般是 50-75 欧姆。追踪发生器仪表频率范围和 RF 频率的设定适合于待测的双工器设备。监视器比例调整到能够竖向聚焦响应, 并在关键调谐频率处放置标记;

应用说明

响应曲线显示在 R8000 上后，并通过操纵双工器的微调来获得理想的响应曲线。如果是通-阻滤波器，显示的曲线在通过频率下出现波峰，在阻断频率下出现波谷。一般，该滤波器有两种存在某种相互作用的调整。一般需要进行若干调整才能将合理的插入损耗设置于通过频率上，并同时，在阻断频率上提供规定“凹口”深度。相比于采用独立 RF 发生器和信号探测器的老旧技术，这两种参数在 R8000 上的同时显示提供了更快的调谐。

测试设置

图 1 说明了测试单体通-阻空腔滤波器的 R8000 联机配置。为了尽量提高测量的 S/N，为追踪发生器运行的生成和监视器侧采用 RF Gen Out 和天线端口。空腔滤波器上的端口可以标记为具体连接，并且，如果提供了这样的标记，则应遵守习惯做法 - 即将 R8000 的 RF Gen Out 端口连接到空腔滤波器的发送/输入端口。或者，也可以将他们视为对称连接。



通-阻空腔滤波器

图 1 - 在 R8000 分析仪上测试通-阻空腔滤波器的联机配置

测试步骤

设置 R8000 配置如下：

采用自由通信系统分析仪的双工器微调

应用说明

- 按下蓝色“仪表”硬键，选择“追踪发生器”。
- 选择“启动频率”，并设置为测试频率范围的下端。不包括：440.000 Mhz:
- 选择“启动频率”，并设置为测试频率范围的上端。不包括：450.000 Mhz:
- 选择“参考电平”，根据滤波器的峰值响应设定需要的视图。一个理想的起点电平应等于或大于输出电平（稍后再本程序中设定），具体取决于预期峰值插入损耗。不包括：0 dBm。
- 选择“More 1 of 4”。“垂直比例”、“点数”和“显示模式”的默认数值（设置）分别是 10 dB/div、200 和正常值。这些数值适合于大部分的一般校准，但也可以进行调整，从而满足监控器查看要求-见 R8000 操作手册。
- 选择“标记”并设定为“绝对”。然后按下“选择标记”并选择“1”。使用微调按钮将标记位置调整到滤波器的通过频率。不包括：442.7MHz 选择标记“2”并将其位置调整到阻断频率。不包括：447.9MHz
- 选择“More 2 of 4”。页面 3 上的软键是相关的标记导航，显示初始响应曲线时，应加快测量过程。关于更多信息，见 R8000 操作手册。
- 选择“More 3 of 4”，并选择“输出电平”。调整电平，确保足够的信号通过滤波器，以产生不存在噪声的响应。不包括：0 dBm。
- 选择“衰减”并进行调整，以确保 RF 监视器天线端口不会输出过度。不包括：20 dB。输出电平和衰减设置的结合必须满足下列要求：（输出电平 - 衰减器设置）等于或小于-20 dBm。
- 关闭前置放大器，除非响应的下部存在噪声。输出电平和衰减设置的结合必须满足下列要求：（输出电平 - 衰减器设置）等于或小于-40 dBm。
- 选择“Gen Port”（Mon 端口），设置为（入/出 RF）。选择“监测器端口”并设置为“天线”

设定好初始配置后，R8000 应显示与图 2 类似的响应曲线。

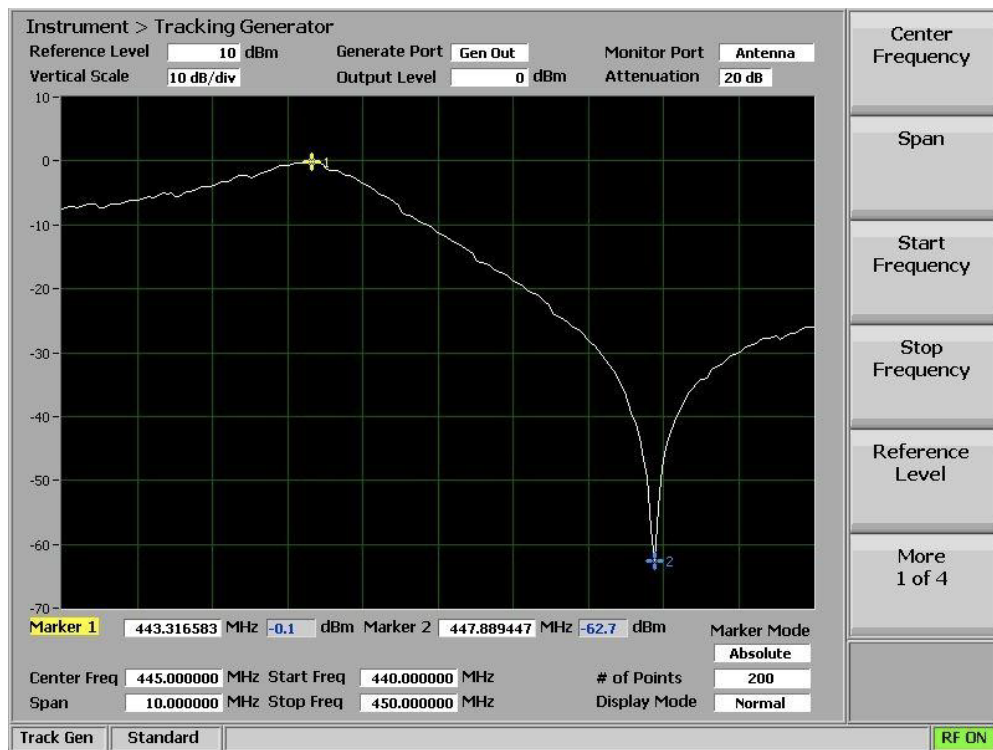


图-2 R8000 分析仪上的通-阻空腔滤波器响应

应用说明

如果响应曲线不匹配双工器制造商的规格，则应采用微调校准滤波器在联机的通-阻上，这些调整会相互产生作用。微调轴一般会同时改变通带峰值和阻断凹口。但是阻断频率调整一般对通带几乎不产生影响。因此，首先调整通带峰值，然后调整凹口频率。

反复进行调整，响应曲线波峰和波谷将会校准到标记指示的目标频率点。当波峰插入损耗和凹口深度匹配制造商对这些频率点设置的规格时，可以认为滤波器校准完毕。

本程序可以作为在双工器配置中测量和微调其他滤波器设备或者整个 RF 通路的指导方针。通过调整 RF 通路，联机电缆长度和附加设备的效果可以匹配最佳双工器性能。关于具体测试信息，请咨询双工器制造商，以便恰当地使用 R8000 分析仪。