

9208A 无线通信射频电路实验教学系统

产品概述

随着现代科学技术的发展,无线移动通信已成为国防现代化、国民经济建设以及人们日常生活中必不可少的一部分,应用极为广泛。在航空航天技术领域中,通信是信息传递、控制指令、测试数据等各种重要信息



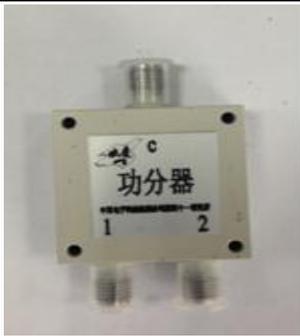
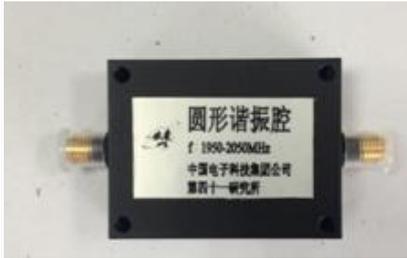
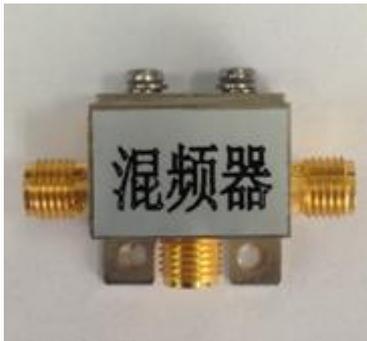
的传输工具。随着卫星通信、移动通信、个人通信等技术的飞速发展,射频(RF)技术成为人们关注的焦点,培养具有射频理论和实际知识的人才也成为学校和社会共同的迫切需要。然而,射频技术与其它相近的技术相比,有相当的特殊性和困难之处。其中一个重要的方面就是必须使学生在课程学习之外接受一定的实际训练,这样他们才能顺利进入射频技术领域并为今后的发展打下基础。

中国电子科技集团公司第41研究所推出的“1445通信矢量信号源+5264通信矢量信号分析仪+射频教学套件”的9208A无线通信射频电路实验教学系统,为了使学生在实训中更多地获得3GHz频率内的有关射频系统的基本构成、工作原理、模拟分析、测试仪器和测量技能方面的知识,真正掌握定向耦合器、功率分配器、圆形谐振腔、混合环、分支耦合器、微带测量线、滤波器、环行器、PIN管RF开关、失配负载、匹配负载、衰减器等微波无源、有源器件及了解微带技术、射频通信等基本的概念。

9208A共提供1445通信矢量信号源、5264通信矢量信号分析仪各一台、16个主模块。可提供12个试验方案,把理论与实践相结合,并使学生学会使用重要的射频测试仪器。

9208A无线通信射频电路实验教学系统采用模块化的结构设计,为实训中各种实验训练提供了常简便、灵活的组装,并可集成于一个仪器箱中,便于携带和运输。此外,各模块电路全部采用微带电路设计,上盖板采用透明有机玻璃,可一目了然地观察到全部微带电路的结构。

9208A 无线通信射频电路实验教学系统部分模块主要技术参数

名称	特性描述	规格	实物图
定向耦合器	定向耦合器将微波信号按一定的比例进行功率分配,可用于信号的隔离、分离和混合,如功率检测、源输出功率稳幅、信号源隔离等。	频率范围: 2-4GHz 耦合度: 15 ± 2 dB 直通插损: ≤ 1.5 dB 额定功率: 2W	
功率分配器	功率分配器是将一路输入信号能量分成两路相等能量器件,反向将多路信号能量合成一路输出。一个功分器的输出端口之间应保证一定的隔离度。	频率范围: 100MHz-3GHz 插入损耗: 0.8dB 幅度平衡: ± 0.3 dB 相位平衡: $\leq \pm 3^\circ$ 隔离度: ≥ 23 dB	
圆形谐振腔	圆形谐振腔作为带通滤波器的选频元件使用,在振荡器中作为振荡回路,用于控制振荡器的频率;在放大器中用作谐振回路;在带通或带阻滤波器中作为选频元件。	频率: 2000 ± 50 MHz 插入损耗: ≤ 7 dB	
混频器	混频器将信号频率由一个量值变换为另一个量值,其本质是输出信号频率等于两输入信号频率之和、差或为两者其他组合的电路。混频器通常由非线性元件和选频回路构成。	LO/RF: 5-4200MHz IF: 5-3500MHz 变频损耗: 7.5dB P1dB: +9dBm IP3: +19 dBm	
分支耦合器	分支耦合器是一种通用的微波/毫米波部件,将一路微波信号按一定的比例分成几路,可用于信号的隔离、分离和混合。	F=2050 \pm 50MHz $\Delta F \geq 300$ MHz D ≥ 12 dB	

传输线	传输射频信号的线缆泛称传输线,常用的有两种:双线和同轴线,频率更高则会用到微带线与波导,虽然结构不同,用途各异,但其基本传输特性都由传输线公式所表征。	频段范围: 10MHz-3000MHz 剩余驻波比 ≤ 1.05	
滤波器 低通	低通滤波是一种过滤方式,规则为低频信号能正常通过,而超过设定临界值的高频信号则被阻隔、减弱。	截止频率: 3000MHz 带内插损: 1dB 带外抑制: $\geq 70\text{dB}@3800\text{MHz}$	
带通滤波器	带通滤波器通过某一频率范围内的频率分量、但将其他范围的频率分量衰减到极低水平的滤波器。	中心频率: 845MHz -0.5dB 带宽: $\geq 70\text{MHz}$ 中心插损: $\leq 2\text{dB}$ 带外抑制: $\geq 70\text{dB}@DC \sim 980\text{MHz}$, $\geq 60\text{dB}@1 \sim 8\text{GHz}$	
高通滤波器	高通滤波器,又称低截止滤波器、低阻滤波器,允许高于某一截止频率的频率通过,而大大衰减较低频率的一种滤波器。	截止频率: 1500MHz 带内插损: 1dB 带外抑制: $\geq 70\text{dB}@1800\text{MHz}$	
滤波器 带阻	带阻滤波器是指能通过大多数频率分量、但将某些范围的频率分量衰减到极低水平的滤波器。	频率范围: 2200 ~ 2700MHz; 阻带频率范围: 60MHz 阻带衰减: $> 60\text{dB}$ 通带插入损耗: $\leq 2.0\text{dB}$	
环形器	环形器是一种使电磁波单向环形传输的器件,在近代雷达和微波多路通信系统中都要用到单向环形特性的器件	频率: 1.8~2.4GHz; 损耗: $\leq 0.7\text{dB}$; 隔离: $\geq 16\text{dB}$; 驻波比: ≤ 1.40 ; 通过功率: 10W; 外形结构: 3-SMAK	

同轴开关	同轴开关通过改变输入控制电压或由计算机编程自动控制信号的通断或切换。在微波电路中常用来中断或改变连接,从而引导或控制微波信号的流向。	频率: DC-6GHz 插入损耗: 0.2dB 隔离度: 80 dB 可以作 2 选 1 选择器	
失配负载	信号源内阻与所接传输线的特性阻抗大小相等且相位相同,或传输线的特性阻抗与所接负载阻抗的大小相等且相位相同,分别成为传输线的输入端或输出端处于阻抗匹配状态,简称为阻抗匹配。否则,便称为阻抗失配。	OPEN、SHOUT、失配负载	
匹配负载	信号源内阻与所接传输线的特性阻抗大小相等且相位相同,或传输线的特性阻抗与所接负载阻抗的大小相等且相位相同,分别成为传输线的输入端或输出端处于阻抗匹配状态,简称为阻抗匹配。	50Ω 匹配负载	
衰减器	衰减器主要用途是: (1) 调整电路中信号的大小; (2) 在比较法测量电路中,可用来直读被测网络的衰减值; (3) 改善阻抗匹配。	F: 1-3000MHz 插损: 优于 4dB 衰减范围: 90 dB 步进: 1dB	

放 大 器	放大器是增加信号幅度或功率的装置,它是自动化技术工具中处理信号的重要元件。	F:20-4000MHz P1dB:17.4dBm GAIN: 14.9dB NF: 3.9dB	
-------------	---------------------------------------	---	--

9208A 无线通信射频电路实验教学系统实验项目

实验名称	实验目的
实验 1 定向耦合器	<ul style="list-style-type: none"> • 掌握定向耦合的原理及基本方法 • 学会用频谱分析仪器测量定向耦合器的参数
实验 2 功率分配器	<ul style="list-style-type: none"> • 了解功率分配器的结构原理, 频率特性 • 掌握功率分配器参数测试原理 • 学会使用频谱仪完成功率分配器的测试
实验 3 混合环	<ul style="list-style-type: none"> • 了解混合环的结构原理, 频率特性 • 掌握混合环参数测量方法 • 熟悉混合环各端口之间相互关系
实验 4 滤波器 (LPF、HPF、BPF、BSF)	<ul style="list-style-type: none"> • 了解不同类型的滤波器和它的频谱特性 • 掌握滤波器测试的原理 • 学会使用频谱仪来完成滤波器的测试 • 学会使用频谱仪的测试结果提取滤波器主要参数
实验 5 圆形谐振腔	<ul style="list-style-type: none"> • 圆形谐振腔输出电平与频率的关系曲线 • 谐振频率, 插入损耗 L, 带宽等参数
实验 6 分支耦合器	<ul style="list-style-type: none"> • 掌握分支耦合器的测量方法 • 了解分支耦合器的原理
实验 7 传输线	<ul style="list-style-type: none"> • 了解基本的传输线, 微带线和特性 • 熟悉射频教学实训系统的基本构成和功能 • 利用实验模块实际测量微带线的特性
实验 8 环行器	<ul style="list-style-type: none"> • 了解环行器的基本原理 • 了解将环行器的应用 • 学习利用频谱分析仪进行环行器的测试
实验 9 PIN RF 开关	<ul style="list-style-type: none"> • 了解 PIN 开关的基本原理 • 掌握了解 PIN 开关的使用
实验 10 失配负载	<ul style="list-style-type: none"> • 失配负载的测量与匹配负载测量方法相同, 只是电压驻波比较大
实验 11 匹配负载	<ul style="list-style-type: none"> • 掌握阻抗匹配的原理和方法 • 学习阻抗匹配技术
实验 12 衰减器	<ul style="list-style-type: none"> • 学会用频谱分析仪测量功率衰减器的各项参数 • 了解衰减器结构特点, 设计方法
实验 13 放大器	<ul style="list-style-type: none"> • 学会用频谱分析仪测量放大器的各项参数 • 了解放大器结构特点, 设计方法

