# **信息与计算机实验教学中心**

## **专业基础实验室5**

# **6系实验教学平台**

## **射频与微波技术实验室**

# **实验规章**

## 遵守实验室规章制度和安全守则

### 不允许在实验室吃食物

### 禁止实验时间玩手机等

### 禁止乱扔垃圾

### 实验结束后，实验器材、凳子摆放整齐

## 认真签到

### 不得代别人签到和让别人代替签到

### 签到时请写清姓名、学号、实验台号

## 实验认真完成，实验报告及时上交

### 当次实验报告下次上交

### 最后一次实验报告在实验结束后一周内上交

# **课程实验目的**

## 通过实验加深对概念的理解

### 传输线、驻波、阻抗、网络参数（S）、匹配、器件特性

## 强化微波应用基本技能的训练

### 系统调整、测量方法、微波设计仿真软件使用、矢量网络分析仪使用

## 培养动手能力和分析、解决问题的能力

### 原理与实践的结合、思考题解答、实验报告处理

### 实验操作表现

# **实验报告要求**

## 按右表填写基本信息

## 其他实验处理

### 实验系统框图及步骤

### 实验数据处理（列表、曲线）

### 实验结果分析及结论

### 误差分析、实验体会和建议

### 实验思考题

## 每组同学交一个实验交一份实验报告

### 实验报告注明撰写人

### 原始记录数据注明记录人、操作者

# **实验项目**

## 微波测试系统的认识与调试

## 驻波分布特性的测量

## 驻波比的测量

## 阻抗参数的测量

## 调匹配技术

## S参数的测量

## 定向耦合器特性的测量

## 矢量网络分析仪的使用/ADS匹配网络设计与仿真

# **实验一**

## **微波测试系统的认识与调试**

# **实验目的**

## 了解微波测试系统的组成及元器件的作用,正确使用实验仪器；

## 了解微波信号源的工作方式及信号的检测方法；

## 熟练掌握交叉读数法测量波导波长的方法。

# **实验微波波段**

# **微波测量的对象、方法、仪器**

# **常用传输线**

# **常用同轴转接头汇总**

# **应用实例**

# **实验演示**

# **微波基本测试系统构成**

# **YM1123仪器面板**

# **信号源**

# **微波元器件**

# **隔离器**

### 微波隔离器是一种特殊的衰减器，隔离器对入射波的衰减很小，对反射波的衰减则很大，两者之比值称为“隔离度”。

### 使用隔离器目的在于减小因负载阻抗变化对振荡频率带来的影响。

### 一般在矩形波导的横向加上恒定磁场，放置在波导横向的铁氧体片恰好能与反射波产生铁磁共振，继而抑制了反射波，而入射波不会产生这种共振吸收。

### 但在做成器件后，隔离器对入射波也会产生一些正向衰减，约为1dB，对反射的反向衰减则大于20dB。使用时务需认清箭头方向以免装错。

# **可变衰减器**

### 可变衰减器可被用来连续改变传输线路中的功率电平，也可当作振荡器与负载之间的去耦器件。

### 在矩形波导内安置的吸收片应平行于电场的极化方向，并能做横向的移动。通常，在不需要做功率衰减时，吸收片是紧帖在波导管窄壁上。吸收片移到宽边中央时，功率衰减最大，吸收片移动的位置可由衰减器上方刻度盘中显示出来。

### 可变衰减器刻度盘上的读数与衰减量之间的关系可用功率计测定。

# **频率计/PX-16**

### PX-16频率计：是一种吸收式频率计，测量频率范围为8.2-12.4GHz，利用圆柱形谐振腔的工作原理，直接标记频率刻度;

### 在用它测量频率过程中，只需要旋动套筒，当我们在选频放大器上观察到信号大小发生变化或者在示波器上看到波形失真时，我们可以确定此时圆柱形谐振腔发生振荡，表明圆柱形谐振腔的固有频率与系统的工作频率相同，从频率计上读出的频率即为系统的工作频率。

### 读取频率值时，我们读取两条水平红线之间与纵向红线交叉的值

# **测量线/TC26**

### 微波测量线是一种通用的微波测量仪器。

### 对微波信号的检测中虽然可以在输出波导管的后部装接检波器或功率计等器件，但这些负载在接入终端后驻波比的改变是在四周封闭的波导管内无法检测到的。

### 为解决这一问题，必需在矩形波导管宽边中央，沿波导轴向开启一个能使耦合探针移动的长槽。检波头的探针越槽伸入波导内，并由传动机构带动着沿槽移动。波导中的高频信号经探针耦合后，再经测量线内部检波二极管检波，就能输出一个与场强相对应的信号。

# **选频放大器**

# **检测指示**

# **波导波长的测量方法**

## 根据驻波分布的特性，当波导系统终端短路时，测量线中会形成纯驻波分布，此时，两个驻波波节点之间的距离为波导波长的一半，故只要测量出两个驻波波节点之间的距离就可得到波导波长。

## 实际测量中，为了提高测量精度，减小误差，一般采用“交叉读数法”测量波导波长。

# **实验内容**

## 认识与并熟练使用微波测试系统的组成器件[信号源的工作方式、频率调谐、衰减调节；

### 可变衰减器的使用；

### 频率计的使用；

### 测量线的使用；

### 选频放大器的使用等；

## 调整系统工作频率为9370MHz[频率计与信号源调谐旋钮配合使用];

## 运用交叉读数法测量波导波长,测量三组数据；

# **数据处理**

## 正确画出微波测试系统的基本框图；

## 简要正确地描述测试系统中各个元器件的性能及用途,使用注意事项；

## 根据测量数据计算波导波长；

## 根据公式计算波导波长；

# **思考题**

## 通过本次实验，你认为微波测试系统调试中应该注意哪些问题？会有什么样的影响？

## 你在实验中使用到了哪几种传输线及连接头型式？请查资料说明其适用范围及特点，并列出其他常用的几种连接线接头型式。

## 请说明实验中影响交叉读数法的因素并指出改善方法。

## 你认为通过测量频率计算的波导波长与用交叉读数法测量的波导波长哪个更准确？

# **一些资料**

## 电子工程世http://www.eeworld.com.cn/

## RF技术社区 http://rf.eefocus.com/

## 微波射频网 http://www.mwrf.net/

## IEEE http://www.ieee.org

## 电子发烧http://www.elecfans.com/tags