
北京邮电大学

信息与通信工程学院 电磁场与电磁波实验天线部分



班级： 2010211110

学号： 10210285

班内序号： 05

姓名： 付国印

实验一

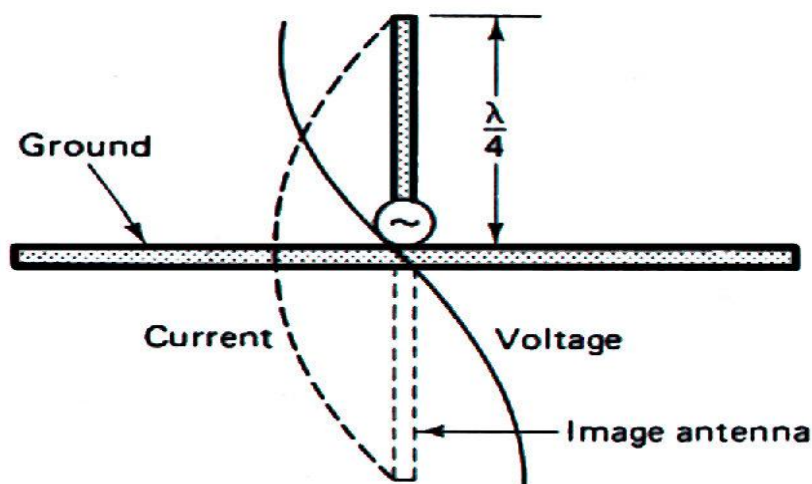
网络分析仪测量振子天线输入阻抗

一、 实验目的：

1. 掌握网络分析仪校正方法；
2. 学习网络分析仪测量振子天线输入阻抗的方法；
3. 研究振子天线输入阻抗随振子电径变化的情况。

二、 实验原理：

当双振子天线的一端变为一个无穷大导电平面后，就形成了单振子天线。实际上当导电平面的径向距离大到 $0.2 \sim 0.3\lambda$ ，就可以近似认为是无穷大导电平面。这时可以采用镜像法来分析。天线臂与其镜像构成一对称振子，则它在上半平面辐射场与自由空间对称振子的辐射场相同。



Grounded Marconi Antenna

由于使用坡印亭矢量法积分求其辐射功率只需对球面上半部分积分，故其辐射功率为等臂长等电流分布的对称振子的一半，其辐射电阻也

为对称振子的一半。当 $h \ll \lambda$ 时，可认为 $R \approx 40 \frac{(\pi h)^2}{\lambda^2}$ 。由于天线到地面的单位长度电容比到对称振子另一个臂的单位长度电容大一倍，则天线的平均特征阻抗也为等臂长对称振子天线的一半，为 $\bar{W} = 60[\ln(2h/a) - 1]$ 。

三、 实验步骤：

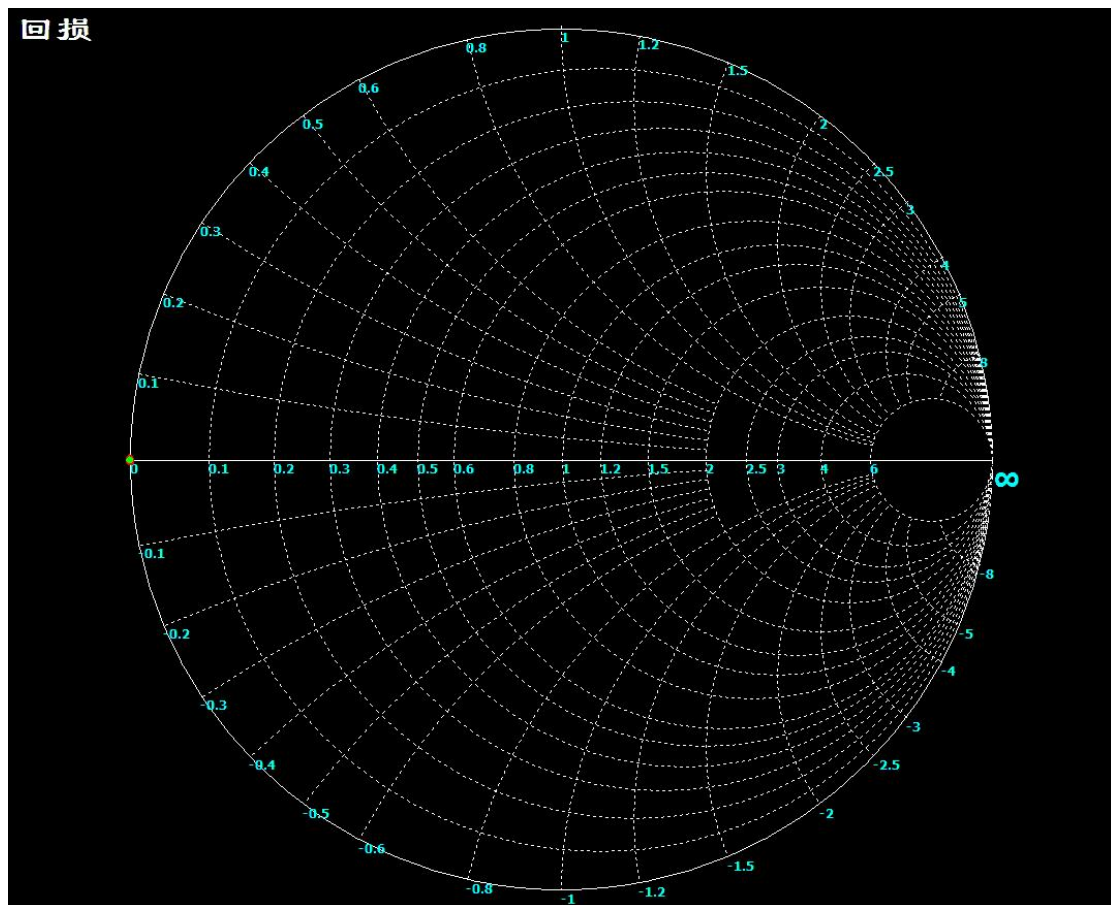
1. 设置仪表为频域模式的回损连接模式后，校正网络分析仪；
2. 设置参数并加载被测天线，开始测量输入阻抗；
3. 调整测试频率寻找天线的两个谐振点并记录相应阻抗数据；
4. 更换不同电径（ $\phi 1$ ， $\phi 3$ ， $\phi 9$ ）的天线，分析两个谐振点的阻抗变化情况；

设置参数：BF=600， $\Delta F=25$ ，EF=2600，n=81；

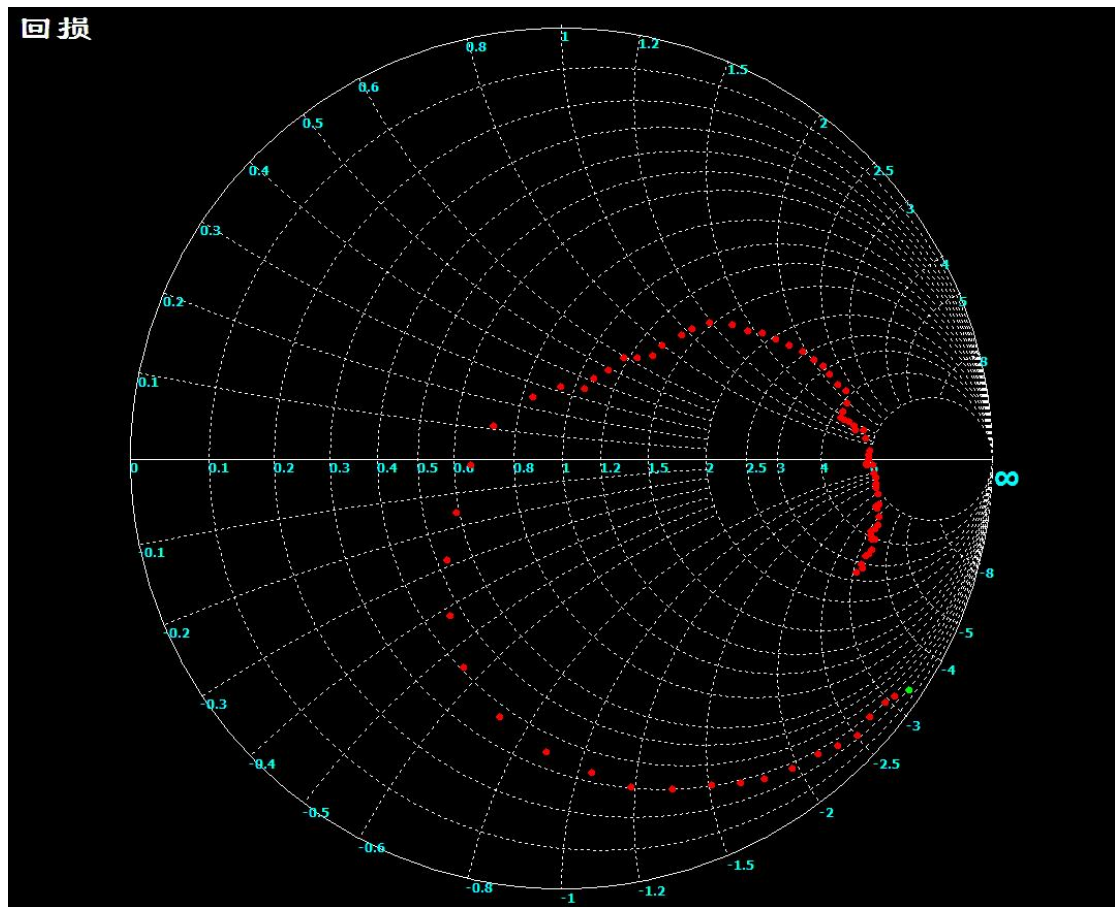
四、 测量图

1 校正网络分析仪

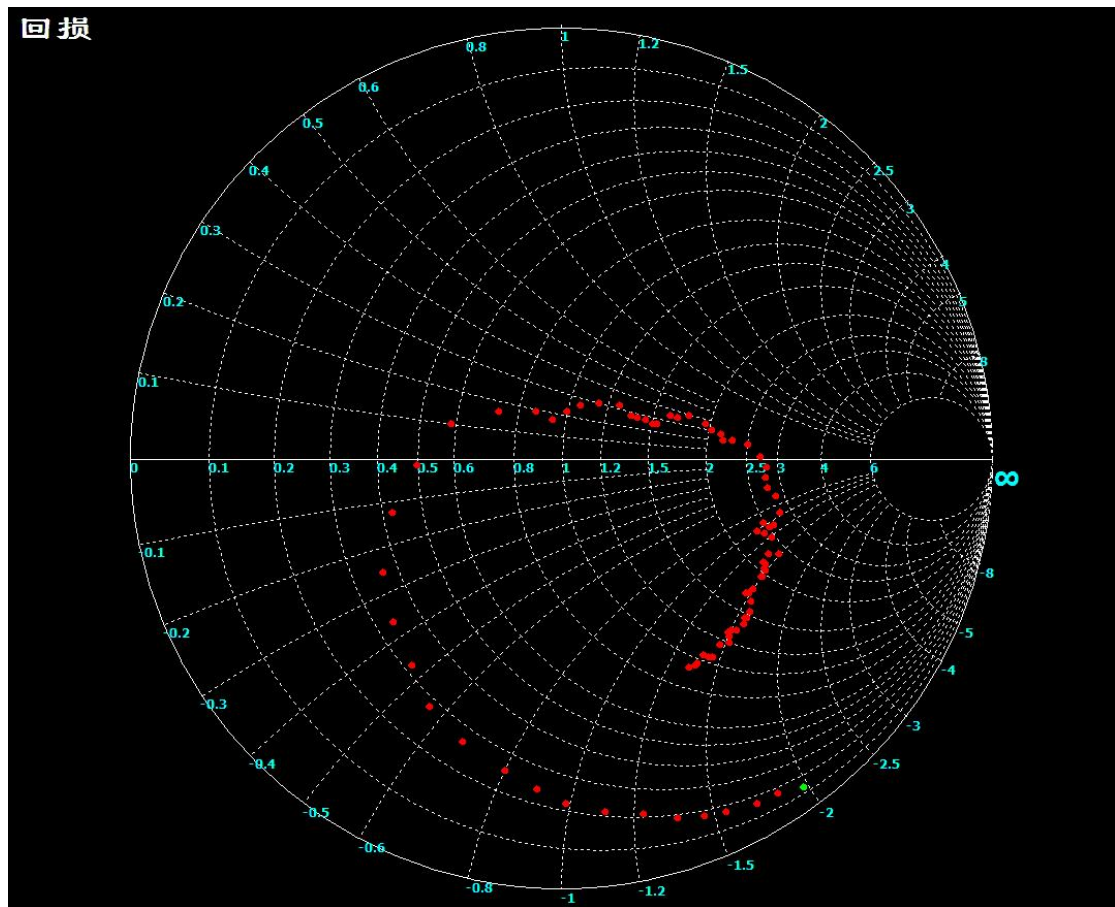
A. 短路



B. 3mm天线



C. 9mm天线



五、 实验结果分析

通过 3 种不同直径的天线的 smith 圆图的测量，发现随着天线直径的增大，天线的阻抗特性变化越大，理想状态下天线的 smith 圆图应该是一个中心在正实轴某处的一个规则的圆，但实验结果发现 9mm 天线的 smith 圆图的阻抗特性非常不规则，随着频率的增高，其阻抗特性变化非线性。

被测天线的电径对天线的阻抗是基本不产生影响的，上述三图中阻抗有差别主要是因为三根阵子粗细不同因而对空间电磁场产生了

一些影响导致了天线阻抗的变化，本质上是不影响的。

天线的电阻随着频率的变化是不断变化的，频率变化范围为 600KHz 到 2600KHz，变化的趋势为——在前 20 个点基本不变，后面的点基本随着频率的增加电阻增加。

因此三种天线在频率比较低的时候阻抗特性还可以，但随着频率的增大，直径越大的天线变化越剧烈。

六、 心得体会

本次实验让我初步掌握了网络分析仪的使用方法，学会了用网络分析仪测量振子天线输入阻抗，并且了解了振子天线输入阻抗随振子电径的变化。

实验中有幸成为操盘手进行实验是最大的收获，在最短时间内学习并且利用了一种实验仪器。