**实验二** **阻抗测量及调匹配实验内容**

**PB22231827 孔令茹**

**PB22051128 林莉淇**

**9号试验台**

**(一)** **系统调整**

1 、检查测试系统，保证各元件之间对齐连接并使系统平稳可靠。测量线终 端接上短路板，使系统处于短路状态。打开信号源及选频放大器的电源开关

2 、调整信号源的频率为 9370MHz，配合调整信号源的功率、可变衰减器的 衰减量、选频放大器的放大等， 使测量线探针在波腹点时选频放大器的指示值达 到三分之二量程(600~800)。

**(二)** **参数测量**

1 、用交叉读数法测量系统的波导波长 λg1，记录于下表。

**表** **2-1** **波导波长的测量数据记录表（单位：mm）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **d11** | **d12** | **d21** | **d22** | **d11** | **d12** | **d21** | **d22** | **d11** | **d12** | **d21** | **d22** | **dT** |
|  | **108.0** | **115.0** | **130.9** | **137.0** | **108.0** | **115.0** | **130.5** | **137.0** | **107.9** | **115.1** | **130.4** | **137.1** | **133.8** |
|  | **d1** | | **d2** | | **d1** | | **d2** | | **d1** | | d2 | |
|  | **111.5** | | **133.95** | | **111.5** | | **133.75** | | **111.5** | | **133.75** | |
| **λg1** | 44.9 | | | | 44.9 | | | | 44.5 | | | | 44.63 |

**/3 =** 44.63

**(三) 阻抗测量**

**(1)用匹配负载法测膜片的归一化电纳**

1、在测量线终端接上容性膜片，再接上匹配负载，用**直接法**测出驻波比 S ， 同时测出从等效截面位置 dT 向信号源方向最靠近的波节点位置 dT ’，计算 dmin = |dT ’-dT |，测量数据记录于表 2-3 中。

2 、将容性膜片调换为感性膜片，重复 1)的步骤，测量数据记录于表 2-3。

**表** **2-3 匹配负载法测量膜片归一化电纳数据记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **参数**  **器件** | **S** | **dT** | **dT’** | **dmin** | *d*min *λg* | **由圆图**  **求的** **B**  **值** | **由公式**  **求的** **B**  **值** |
| **容性** **膜片** | 1.2 | 111.5 | 113.2 | 1.7 | 0.0381 | 0.1 | 0.0932 |
| **感性** **膜片** | 1.85 | 129.0 | 17.5 | 0.3921 | -0.6 | -0.6065 |

**(四)** **调匹配**

**1** **、调匹配准备**

根据表 2-2 中测得的容性负载(**容性膜片+匹配负载**)的参数，按照 SMITH 圆 图调匹配的原理，确定滑动单螺调配器右端口距单螺调配器的螺钉之间的长度。 实际值取 SMITH 圆图调匹配的 B 和 A 点电长度的差值加上 1.5 后乘以波导波长 的结果，记为 lsmith 。记录容性负载的驻波比 S 及 lsmith 于表 2-5。

**2** **、调匹配过程**

1)测量线终端接上滑动单螺调配器及容性负载，用直尺定位单螺调配器右端 口至单螺调配器的螺钉之间的距离为 lsmith，大致确定单螺调配器螺钉的位置。然 后将螺钉深度调整为 0。

2)逐步调整单螺调配器的螺钉深度，用**直接法**观测驻波比的变化情况，确保 螺钉深度的调整能减小驻波比，否则反向调整螺钉深度或适当调整螺钉的位置， 使驻波比减小。反复调整单螺调配器的螺钉深度及其位置进行调匹配，逐步减小 驻波比，直至调配后测量得到的驻波比小于 1.05 为止。

3)记录调配后的驻波比、单螺钉的深度、单螺调配器右端口至单螺钉之间的 实际长度（用直尺量定）于表 2-5 中。

**表** **2-5** **调匹配前后的数据记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **调配前** | **调配后** |
| **驻波比** | 1.14 | 1.08 |
| **单螺钉深度(mm)** | 0 | 2.1 |
| **调配器右端口至单螺钉之间的长度** | 76.712 | 77.2 |

**实验思考题**

1 、测量微波元件阻抗时,为什么要在测量线上确定“等效截面”？

答：由于测量线结构的限制，探针通常难以到达距负载输入端面(亦为测量线的输出端面)距离为 dmin 的位置。

2 、测量膜片阻抗时，为什么后面要接上匹配负载？如果不接，测得的阻抗 代表什么？

答：为了避免外界电磁场干扰，使从负载端接面向终端看过去的输入导纳就是待测负载输入导纳 Yin=1+jB；如果不接，测得阻抗代表开口阻抗与膜片阻抗的并联。

1. 测量待测元件驻波极小点位置dmin 时,是否必须在“等效截面”的左边？ 为什么？用圆图计算元件阻抗（或导纳）时，有何区别？怎样弄清旋转圆图时的 旋转方向？

答：在本实验里的两种测量方法( 匹配负载和开路负载法)中，确实必须在“等效截 面”的左边。因为此时“等效截面”的右边部分是一个匹配或开路负载，其传输线电压特性符合匹配行波特性或是开路纯驻波特性。因此我们不能向有边寻找波节点(实际上也找不到)。

用圆图计算阻抗或导纳时，需要明确自己所用的是阻抗还是导纳圆图。一般拿

到手的是阻抗圆图，但是实际上将其旋转180 度后可以当导纳圆图来用，不过不管是用哪种圆图，都不可混用。用阻抗圆图计算导纳时，可以先计算得到阻抗值，然后取倒数算得导纳值。

由于两种圆图是定转对称的，并没有翻转的过程，因此两个圆图都是顺时针转向信号源，逆时针转向负载方向。

4 、分析总结匹配负载法、短路活塞法测量膜片阻抗（或导纳）时造成误差 的主要根源及两种测量方法在理想情况下的合理性。

答：两种方法造成误系的主要根源都有读数误养这方面。由于波节点附近导数很小， 对波节点位置的测量就会有很大误差。即使我们通过交叉读数法可以减小这种误差， 但终归是无法消除的。此外，在确认等效截面时的波节点确认也会存在误差，且这两个误差是加性的、各种方面的误差紧积起来，就会形成比较明显的误差。对于开路负载法，由于其增加了一个确定开路面位置的过程，引入了更多的误差，因此它相比匹配负载法来说有更大的误差。通过理论可以证明，忽略读数误差的情况下，两种测量都能获得准确的导纳测量值，因此均为合理的。

