


下限频率,用同样的方法测量出 $f_{H0.1}$ 和 $f_{L0.1}$ 。为了绘出幅频特性曲线,在 $f_{L0.1}$ 到 $f_{H0.1}$ 之间测量其他的不同频率点的幅度并记录于表4.5.1。

表 4.5.1 LC 谐振回路幅频特性

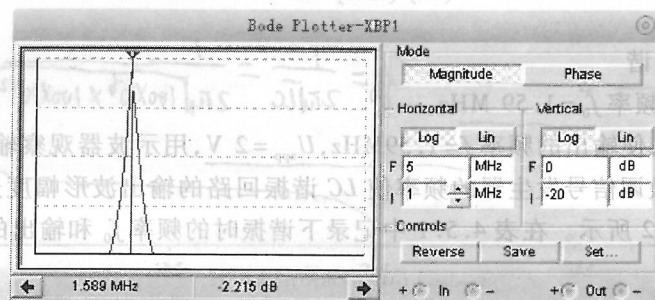
$f/\text{kHz}$	$f_{L0.1}$	...	$f_{L0.7}$	...	$f_0$	...	$f_{H0.7}$	...	$f_{H0.1}$
$U_{opp}/\text{V}$									

#### 4. 幅频特性曲线和相频特性曲线的观测

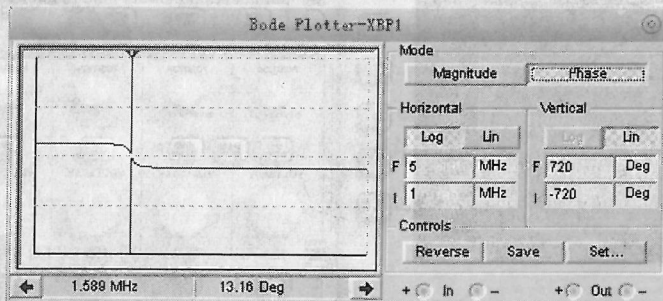
波特图仪连接如图4.5.1所示。双击该图标,便可以得到波特图仪内部参数设置控制面板。

进行参数设置,设置完后单击  中的运行按钮便可以观察出 LC 谐振回路的幅频特性曲线

和相频特性曲线,如图4.5.3(a)、(b)所示,从波特图仪上分析 LC 谐振回路的带宽和矩形系数。



(a)



(b)

图 4.5.3 LC 并联谐振回路幅频和相频特性曲线


(a) 幅频特性 (b) 相频特性

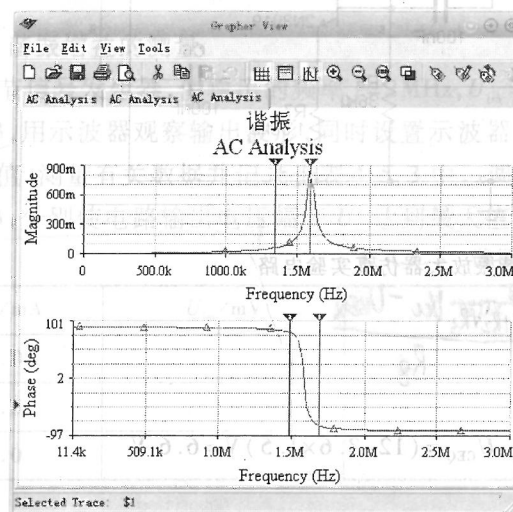
#### 5. 仿真实验小结

(1) 根据表4.5.1作出幅频特性曲线,并与用波特图仪观察到的幅频特性作比较。

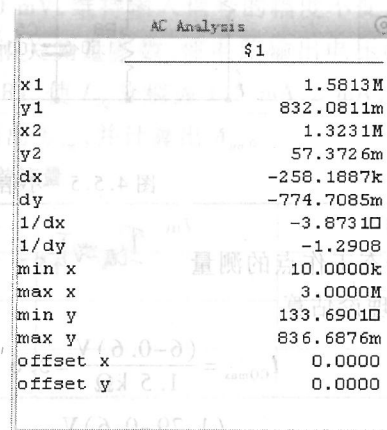
(2) 综述 LC 谐振回路在高频电子线路中的应用。

#### 三、谐振回路的交流分析

谐振回路分析还可以通过 Multisim 8 中的分析功能来实现。单击 Simulate/Analysis/AC Analysis, 初始频率设置为 100kHz, 终止频率设置 3M, 纵坐标和横坐标的扫描类型均设置线性扫描, 采样点数设置为 100。设置完成后单击 Simulate, 弹出图 4.5.4(a) 所示的显示交流分析的结果窗口, 由图可以读出谐振回路的主要特性参数, 通过游标测量出谐振频率、最大输出幅度和通频带的大小。单击  按钮, 弹出如图 4.5.4(b) 所示的测量结果。



(a)



(b)

图 4.5.4 谐振回路交流分析

(a) 幅频和相频特性 (b) 测量数据

#### 4.5.2 小信号谐振放大器仿真实验

##### 一、实验目的

- (1) 熟悉 Multisim 8 软件的使用方法。
- (2) 熟悉 Multisim 8 中虚拟仪器的使用方法。
- (3) 熟悉小信号谐振放大器主要性能指标测试方法。

##### 二、实验内容及要求

##### 1. 创建实验电路

以谐振回路为选频网络的高频小信号放大器称为小信号谐振放大器。实验电路及说明前面已经详细说明,在此不再赘述。

建立如图4.5.5所示的仿真电路。



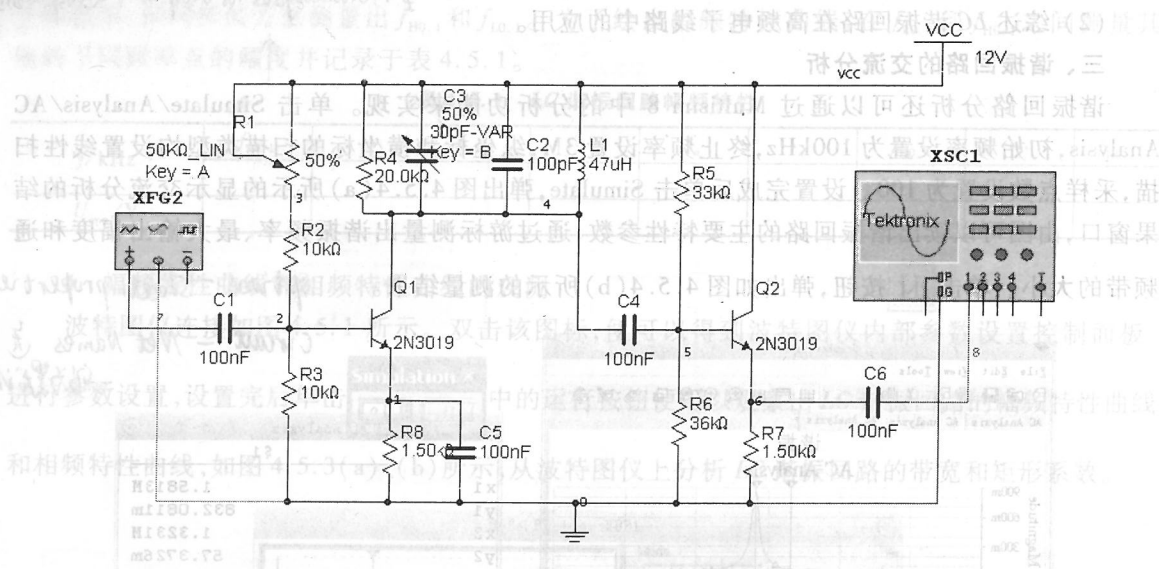


图 4.5.5 小信号谐振放大器仿真实验电路

## 2. 静态工作点的测量

## (1) 理论估算

$$I_{CQ_{max}} = \frac{(6-0.6)V}{1.5\text{ k}\Omega} = 3.6\text{ mA}, U_{CEQ} = (12-3.6 \times 1.5)V = 6.6\text{ V}$$

$$I_{CQ_{min}} = \frac{(1.79-0.6)V}{1.5\text{ k}\Omega} = 0.8\text{ mA}, U_{CEQ} = (12-0.8 \times 1.5)V = 10.8\text{ V}$$

(2) 建立如图 4.5.6 所示的电压表连接电路, 调节 R1 (按快捷键 A 可以增加阻值, Shift+A 则减小阻值), 使  $U_{EQ} = 1.5\text{ V}$ , 然后用电压表测出 Q1, Q2 管的  $U_{BQ}$ ,  $U_{EQ}$ ,  $U_{CEQ}$  填入表 4.5.2, 并求出  $I_{CQ}$ 。

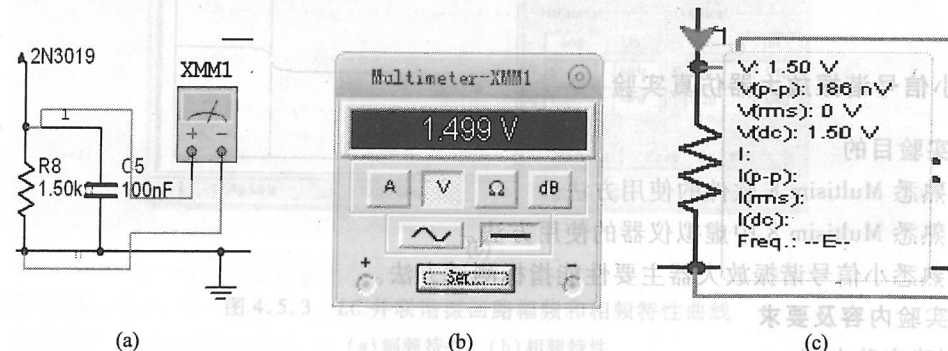


图 4.5.6 测量 R8 两端电压

被测电路也可以用探针来测量, 单击  $1.4V$  放在要测量的位置节点即可。测量的结果如图 4.5.6(c) 所示。

表 4.5.2 静态工作点测量

管号	内容	$U_{BQ}$	$U_{EQ}$	$U_{CEQ}$
Q1				
Q2				

## 3. 谐振增益的测量

调节信号发生器, 使输出的频率  $f = 2\text{ MHz}$ ,  $U_{im} = 10\text{ mV}$ , 维持输入信号的幅度不变, 微调可变电容 C3, 用示波器观察输出波形, 同时设置示波器的相关测量参数, 使电路输出电压幅度  $U_o$  达到最大值, 测量有关数据并记录于表 4.5.3 中。调节 R1, 使  $I_{CQ}$  分别为  $1.5\text{ mA}$ ,  $2\text{ mA}$ , 微调可变电容 C3, 分别使电路输出电压幅度  $U_o$  达到最大值, 测出  $U_{om}$ , 并计算出  $A_{uo}$ 。

表 4.5.3 谐振增益测量

$I_{CQ}/\text{mA}$	$U_{im}/\text{mV}$	$f_o/\text{MHz}$	$U_{om}/\text{mV}$	$A_{uo}$
1.0				
1.5				
2.0				

## 4. 幅频特性测量

(1) 调节 R1 使  $I_{CQ} = 1.5\text{ mA}$ , 接入波特图仪, 观察电路的幅频特性曲线。 (2) 由波特图仪求出小信号谐振放大器的带宽和矩形系数。

## 5. 仿真小结

- (1) 比较静态工作点的测量值与理论估算值并分析误差产生的原因。
- (2) 结合表 4.5.3 的测量数据分析  $I_{CQ}$  对放大倍数的影响。
- (3) 说明 R4 的大小对小信号谐振放大器主要性能的影响。

## 4.5.3 丙类谐振功率放大器仿真实验

## 一、实验目的

- (1) 进一步熟悉 Multisim 8 软件的应用。
- (2) 利用仿真仪器测量丙类谐振功放的主要性能。
- (3) 熟悉丙类谐振功放的工作特点及调整方法。

## 二、实验内容及要求

## 1. 创建仿真电路