


实验七 实验过程原始数据记录

时间: 2024.6.13 地点: f410 台号: 54 实验名称:
 姓名: 杨浩博 学号: 202331128 班级: 18 检查处: 

1、一阶有源低通滤波器

- ① 按照 7-5 图参数, 计算的截止频率 = $f_0 = \frac{1}{2\pi RC} = 0.796 \text{ kHz}$ (写出计算过程) $\left| 1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 + j \frac{\omega}{Q\omega_0} \right| = \sqrt{2} \Rightarrow f_L = 0.77 \text{ kHz}$
- ② 按照图 7-5 的电路选择元器件并进行电路搭建;
- ③ 使用信号发生器, 输出有效值为 1V 的正弦波信号, 频率选择参见表 7-2。接通直流电压, 用示波器测试输入和输出电压的有效值, 并记录于表 7-2 中。

表 7-2 一阶有源低通滤波器

f/kHz	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	$f_L=0.77$	0.8	1k	2k
U_{in}/V	0.83	1.01	1.02	1.02	1.00	1.01	1.02	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02
U_o/V	1.99	1.99	1.97	1.93	1.84	1.76	1.66	1.56	1.39	1.37	1.2	0.7

2、二阶有源低通滤波器

- ① 按照 7-6 图参数, 计算的 f_0 特征频率 = $\frac{1}{2\pi RC_1} = 0.796 \text{ kHz}$, f_{L1} 截止频率 = 0.75 kHz , $Q_1 = \frac{1}{3 - 0.4 \frac{R_3}{R_4}} = \frac{2}{3}$ 。改变 R_3 , R_4 大小, $R_3=10 \text{ k}\Omega$, $R_4=10 \text{ k}\Omega$, 计算的 f_{L2} 截止频率 = 1 kHz , $Q_2 = \frac{1}{3 - 0.4 \frac{R_3}{R_4}} = 1$ 。 $R_3=20 \text{ k}\Omega$, $R_4=10 \text{ k}\Omega$, 计算的 f_{L3} 截止频率 = 1.2 kHz , $Q_3 = \frac{1}{3 - 0.4 \frac{R_3}{R_4}} = \infty$ (写出计算过程)
- $\left| 1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 + j \frac{\omega}{Q\omega_0} \right| = \sqrt{2}$
- ② 按照图 7-6 的电路选择元器件并进行电路搭建;
- ③ 使用信号发生器, 输出有效值为 1V 的正弦波信号, 频率选择参见表 7-3。接通直流电压, 用示波器测试输入和输出电压的有效值, 并记录于表 7-3 中。

表 7-3 二阶有源低通滤波器 $R_3=10 \text{ k}\Omega$, $R_4=20 \text{ k}\Omega$

f/kHz	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	$f_{L1}=0.75$	1k	2k	5k	10k	15k
U_{in}/V	0.83	1.02	1.01	1.00	1.02	1.01	1.02	1.01	1.00	1.02	1.01	1.00
U_o/V	1.49	1.48	1.45	1.39	1.31	1.20	1.00	0.71	0.22	0.06	0.05	0.05

- ④ 更改 $R_3=10 \text{ k}\Omega$, $R_4=10 \text{ k}\Omega$, 输入信号保持不变, 重复步骤 1,2 并记录数据, 测量频率点自定, 但须体现截止频率点。

表 7-3 二阶有源低通滤波器 $R_3=10 \text{ k}\Omega$, $R_4=10 \text{ k}\Omega$

f/kHz	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	$f_{L2}=1$	1.5	1.8	2	3	4	5
U_{in}/V	1.00	1.01	1.00	1.01	1.02	1.01	1.00	1.01	1.01	1.01	1.00	1.02
U_o/V	2.0	2.06	2.14	2.23	2.29	1.31	1.10	0.91	0.31	0.14	0.09	0.07

- ⑤ 更改 $R_3=20 \text{ k}\Omega$, $R_4=10 \text{ k}\Omega$, 输入信号保持不变, 自选一电路特征的频率, 观察波形的变化, 拍照记录波形【 u_i 和 u_o 的有效值和频率】。

表 7-3 二阶有源低通滤波器 $R_3=20 \text{ k}\Omega$, $R_4=10 \text{ k}\Omega$

f/kHz	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	$f_{L3}=1.2$	1.3	1.5	2	3	4	5
U_{in}/V	1.02	1.01	1.02	1.01	1.00	1.01	1.02	1.00	1.01	1.00	1.01	1.02
U_o/V	3.02	3.20	3.52	4.11	5.24	1.84	1.20	1.09	0.55	0.37	0.26	0.07

检查处: 

