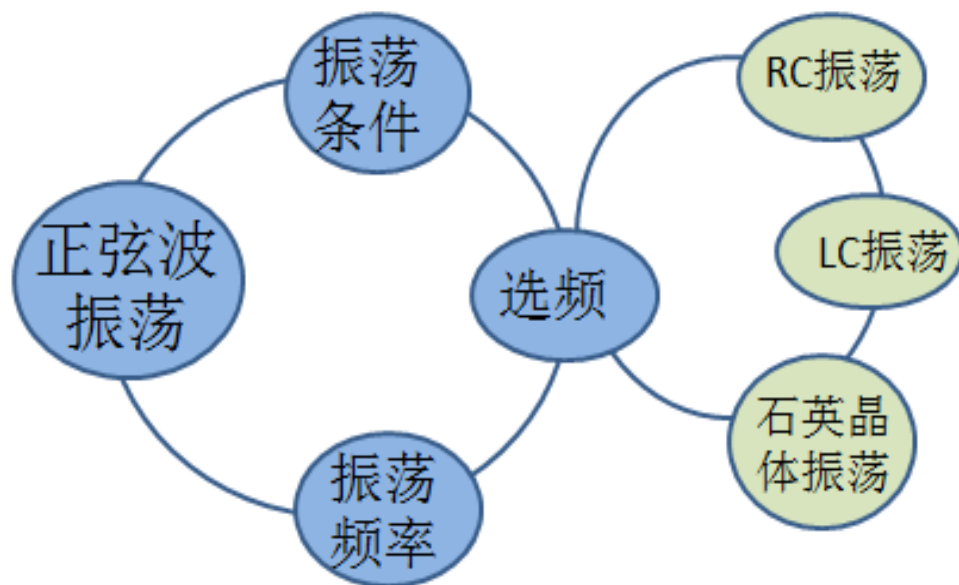


B-4 正弦波振荡电路装调

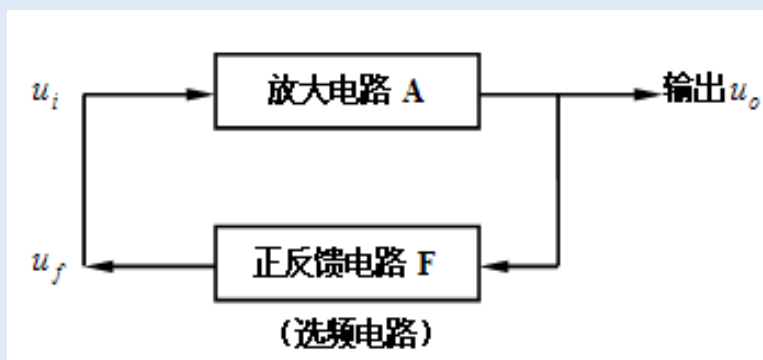
📖 职业能力B-4-1能正确装调RC桥式振荡电路





正弦波振荡电路组成

正弦波振荡电路由放大电路、正反馈电路、选频电路、稳幅电路四部分组成，其中放大电路和正反馈电路是振荡电路的主要组成部分





正弦波振荡电路的分类

表 B4-1-1 正弦波振荡电路的常见类型

RC 振荡电路	RC 桥式振荡电路	
	RC 移相式振荡电路	
LC 振荡电路	变压器耦合式 LC 振荡电路	
	三点式 LC 振荡电路	电感三点式 LC 振荡电路
		电容三点式 LC 振荡电路
石英晶体振荡电路	串联型石英晶体振荡电路	
	并联型石英晶体振荡电路	

【RC正弦波振荡电路】 利用电阻和电容组成选频电路的振荡电路，一般用来产生频率在几赫兹至几百kHz的正弦波信号。

【LC正弦波振荡电路】 利用电感和电容组成选频电路的振荡电路，一般用来产生频率为几百kHz以上的正弦波信号，可用于超外差收音机的本机振荡电路中。

【石英晶体振荡电路】 振荡频率非常稳定，一般用来产生频率在几十kHz以上的正弦波信号，多用于时基电路（如石英钟、电子表）或测量设备中。



自激振荡的条件

产生自激振荡的条件是反馈信号与输入信号大小相等，相位相同，即包含相位平衡条件和振幅平衡条件。

【相位平衡条件】 反馈信号与所输入信号的相位同相，就是正反馈，两者的相位差 ϕ 是 2π 的整数倍，即 $\varphi_A + \varphi_F = 2n\pi$ (n 为整数)
式中， φ_A 为放大电路的相移； φ_F 为反馈电路的相移。

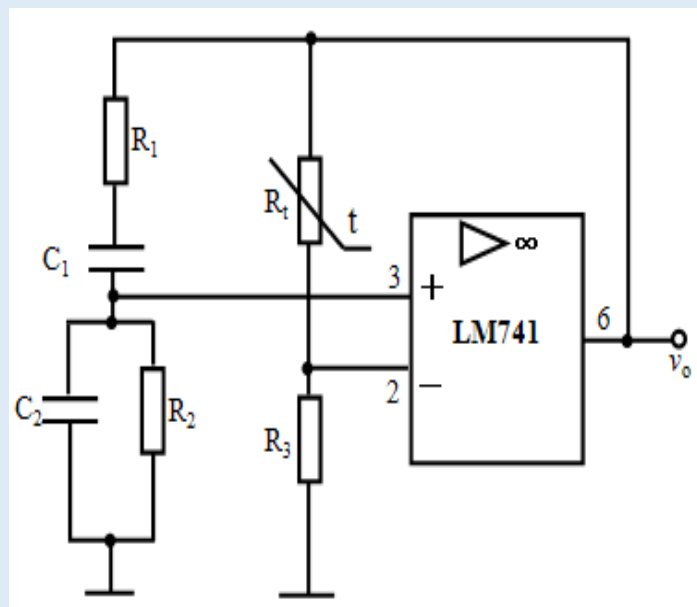
【振幅平衡条件】 反馈信号的幅度必须满足一定的数值，才能补偿振荡中的能量损耗。
振荡建立初期，反馈信号应大于输入信号，使振荡逐渐增强，振幅越来越大，最后趋于稳定。

达到稳定状态，其反馈信号也不能小于原输入信号，才能保持等幅振荡，即 $|\dot{A}\dot{F}| = 1$



【电路组成】 又称文运放的输出端连氏电桥振荡电路，由同相放大器和具有选频作用的RC串并联正反馈网络（即选频网络）组成。

R_1C_1 和 R_2C_2 构成串并联选频网络，其中间节点连接到运算放大器的同相输入端，接 R_1 ，引入正反馈；输出电压的一部分通过反馈网络 R_t 反馈回放大器输入端，形成电压串联负反馈， R_t 和 R_3 构成稳幅电路。

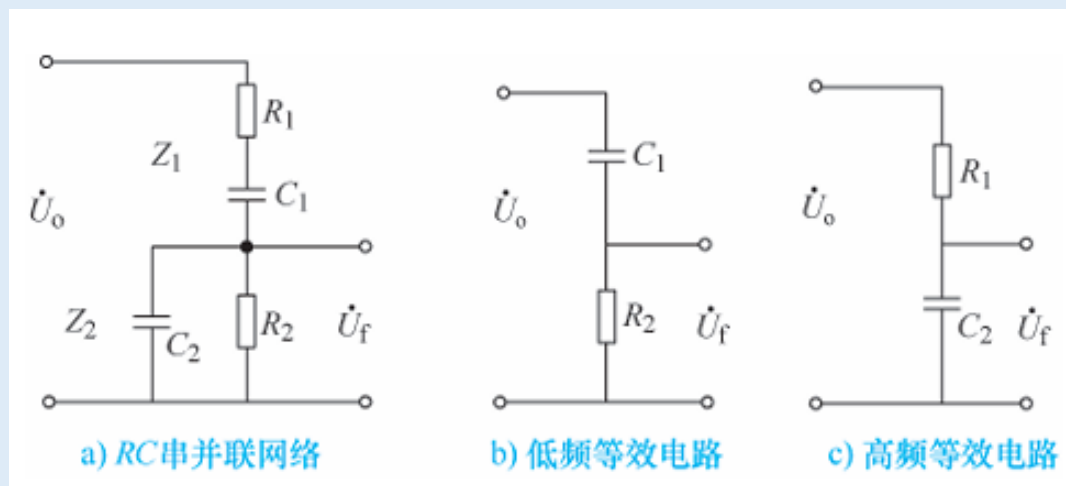




【RC串并联网络的选频特性】

在信号频率很低时， C_1 、 C_2 容抗均很大，串并联网络可等效成图B4-1-4b所示电路。从该图可看出，频率越低， C_1 容抗越大， R_2 上的分压越少， U_f 的幅度越小。

在信号频率很高时， C_1 、 C_2 容抗均很小，串并联网络可等效成图B4-1-4c所示电路。从该图可看出，频率越高， C_2 容抗越小， C_2 上的分压越少， U_f 的幅度越小。





【RC串并联网络的频率特性】

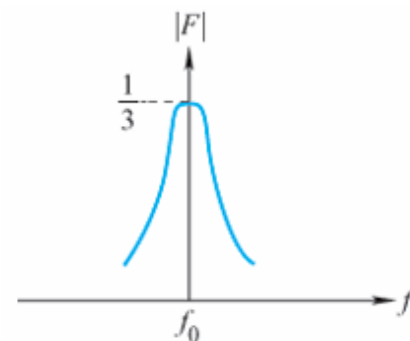
从图B4-1-5a中可以看出，只有在谐振频率 f_0 上，输出电压幅度最大。偏离这个频率，输出电压幅度迅速减小，这就是RC串并联网络的幅频特性。

从图B4-1-5b中可以看出，当信号频率 f 等于RC回路的选频频率 f_0 时，输出电压与输入信号 U_i 同相。这就是RC串并联网络的相频特性。

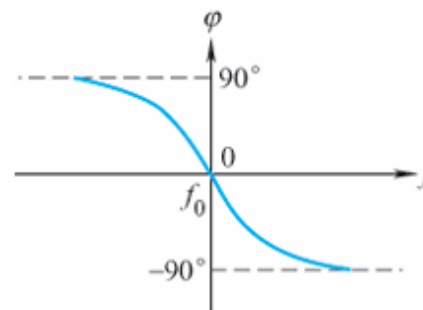
【振荡频率】

当 $R_1=R_2=R$ ， $C_1=C_2=C$ 时，RC串并联选频网络的选频频率为

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$



a) 幅频特性



b) 相频特性

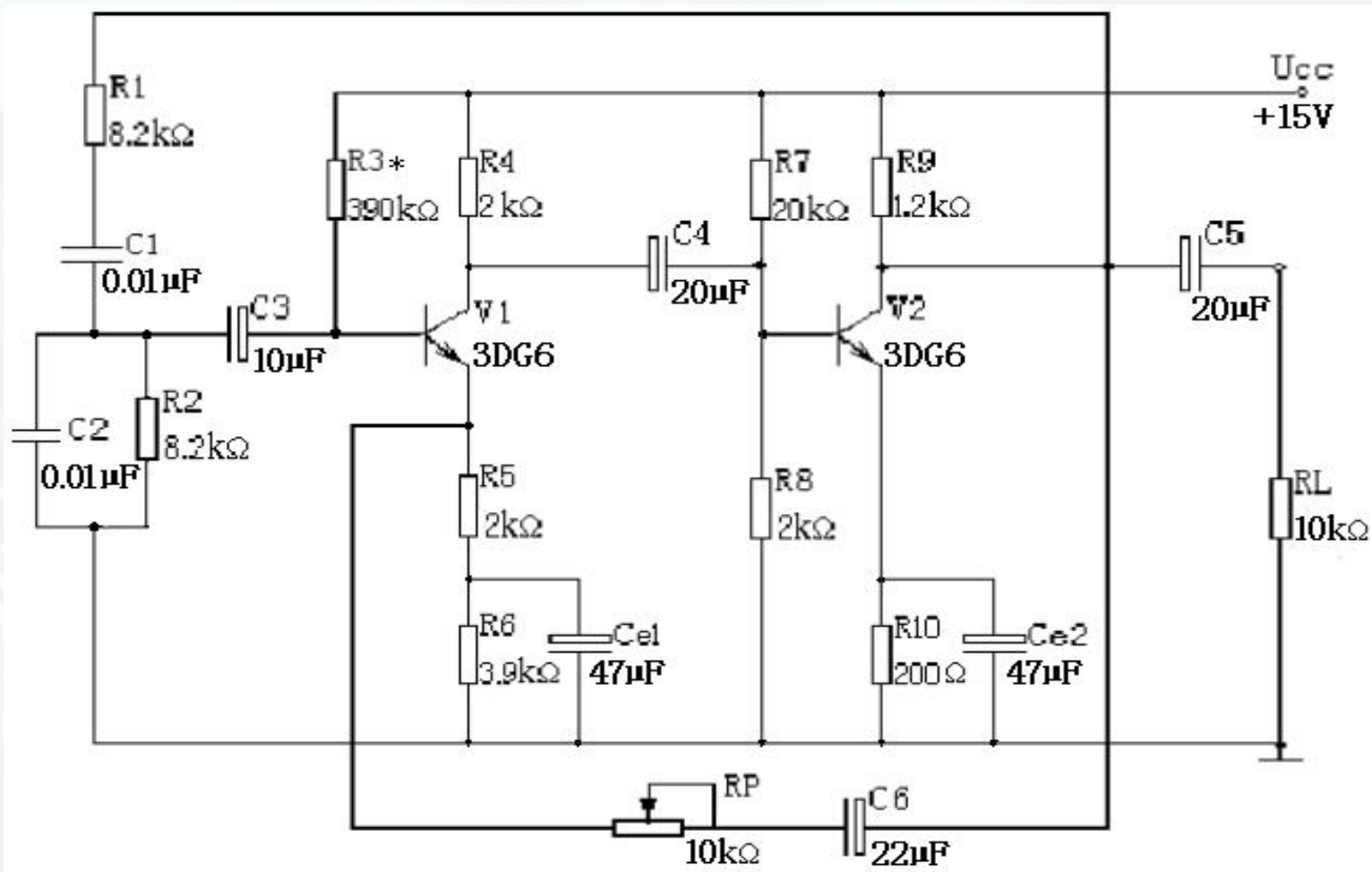
图 B4-1-5 RC 串并联电路的频率特性

任务分析



RC桥式振荡电路

【装接原理图】





操作条件

(一) 操作条件

所需设备


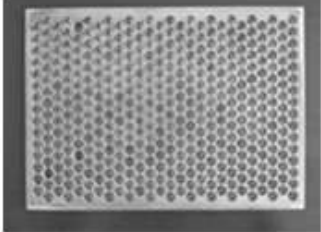




			
电烙铁 (一把)	铆钉板 (一块)	钎料 (锡丝、铜丝, 若干)	万用表 (一台)
			
示波器 (一台)	信号发生器 (一台)	晶体管毫伏表 (一台)	电子元器件详见表 B4-1-2

表 B4-1-2 电子元器件明细表

序号	符号	名称	型号/规格	数量/个
1	VT_1 、 VT_2	晶体管	3DG6 等	2
2	R_1 、 R_2	电阻器	RT、8.2k Ω 、1/8W	2
3	R_3	电阻器	RT、390k Ω (或 680k Ω 等)、1/8W	1
4	R_4 、 R_5 、 R_8	电阻器	RT、2k Ω 、1/8W	3
5	R_6	电阻器	RT、3.9k Ω 、1/8W	1
6	R_7	电阻器	RT、20k Ω 、1/8W	1
7	R_9	电阻器	RT、1.2k Ω 、1/8W	1
8	R_{10}	电阻器	RT、200 Ω 、1/8W	1
9	RP	电位器	WT、10k Ω (或 15k Ω)、0.25W	1
10	R_L	电阻器	RT、10k Ω 、0.25W	1
11	C_1 、 C_2	电容器	CGZX、0.01 μ F	2
12	C_3	电解电容器	10 μ F/16V	1
13	C_4 、 C_5	电解电容器	22 μ F/16V	2
14	C_6	电解电容器	22 μ F/16V	1
15	C_{E1} 、 C_{E2}	电容器	47 μ F/16V	2



序号	步骤	操作方法及说明	质量标准
1	原理电路图识读	正确识读原理电路图，在记录表B4-1-6中填写电路的组成部分及作用与组成元件	正确写出电路的组成部分及作用与组成元件。
2	电路版面安装与布局	按照原理电路图，选择合适的电子元件，进行整形、安装，完成电路版面的布局	正确选用元件并正确安装，要求版面布局合理、大小适中、美观。
3	电路连接	按照原理电路图，正确连接电路	电路连接正确
4	电路通电	按照原理电路，正确接上电源，给电路通电	电源参数调节正确，并且正确通到电路板。
5	参数测量与调试	正确选择仪表，按照记录表B4-1-5测量相关参数；使用示波器测量相关参数波形并记录于表B4-1-6。	数据测量、读数正确，波形记录正确。



【操作记录 1】

结合正弦波振荡电路组成的介绍，在表 B4-1-4 中填写图 B4-1-7 所示电路的组成部分及其作用与组成元器件。

表 B4-1-4 识读 RC 桥式振荡电路装接原理图

序号	组成部分	组成部分的作用	组成元器件	备注
1				
2				
3				
4				

【操作记录 2】

按图 B4-1-7 所示，给电路通上正确电源后，按表 B4-1-5 的要求测量晶体管的静态电位。

表 B4-1-5 电路参数测量记录

静态电压	V_{C1}	V_{B1}	V_{C2}	V_{B2}
测量值				

【操作记录 3】

用双踪示波器测量图 B4-1-7 所示 RC 桥式振荡电路中各点的电压波形，并进行参数计算与记录，填入表 B4-1-6。

序号	参数测量与记录 (用示波器测量相关波形)	数据分析	备注
1	电压波形 	电压峰峰值 $U_{PP} =$ 周期 $T =$ 频率 $f =$	
2	电压波形 	电压峰峰值 $U_{PP} =$ 周期 $T =$ 频率 $f =$	
3	输出电压波形 	电压峰峰值 $U_{PP} =$ 周期 $T =$ 频率 $f =$	
4	波形特点与关系:		

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/267105042132006111>