

模拟电子技术基础期末考试（叶朝晖）2019

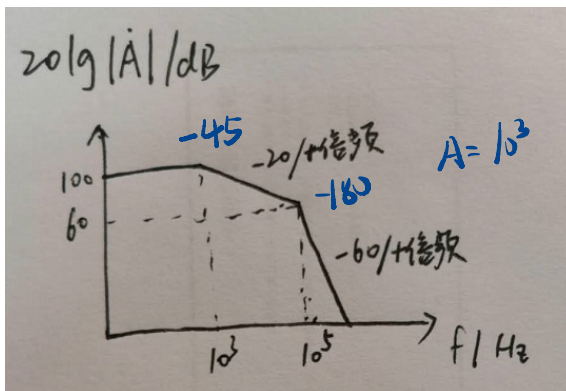
整理人：自动化系七字班（张博睿，齐纪，董羿，蔡卓）

一、判断题。

1. 电流串联负反馈放大电路实现输入电压控制输出电流的功能。✓
2. 负反馈放大电路的反馈系数 \parallel 越小，越容易引起自激振荡。✗
3. 放大电路的耦合电容、旁路电容越多，引入负反馈后越容易产生低频自激振荡。✓
4. 与同相比例运算电路相比，反向比例运算电路对运放的共模抑制比要求较高。✗
5. 在功率放大电路中，输出功率越大，功放管的功耗越大。✗
6. 在输入电压从足够低逐渐增大到足够高的过程中，单限比较器和滞回比较器的输出电压均只跃变一次。✓
7. 在变压器副边电压和负载电阻相同的情况下，桥式整流电路中二极管的平均电流是半波整流中二极管平均电流的2倍。✗
8. 开关稳压电源比串联型稳压电源的效率。✓

二、选择填空题。

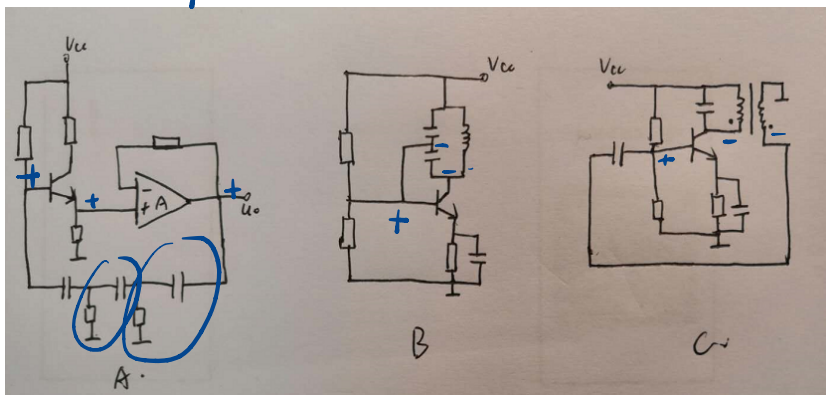
1. 已知 $F = -0.1$ ，波特图如下：



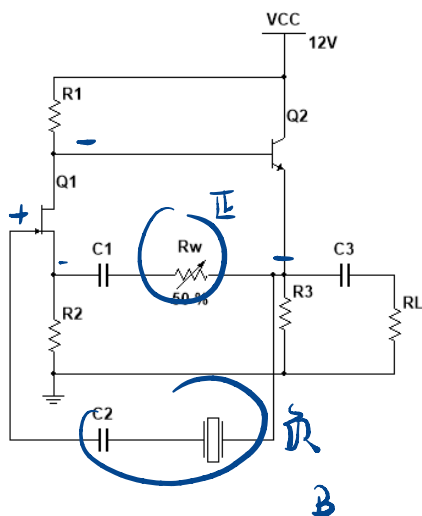
- (1) 电路由 $(1/2/3)$ 级放大电路构成
 - (2) 闭环时 $(能/不能)$ 稳定工作
 - (3) 若要电路能稳定工作， \parallel 应小于 10^{-3}
2. 不满足自激振荡相位条件的是 ABC

正反馈. 三级阻

270~0°



3. 晶振串联谐振/并联谐振判断(同 07~08 三)



(1) 石英晶体的谐振方式为(). A. 串联谐振 B. 并联谐振

(2) 增大 R_w , 电路 (B). A 更易起振 B 不易起振 C 不能起振

(3) C_2 开路, 电路 (C). A 可能起振 B 不能起振 C 可能起振, 但输出波形不好

(4) C_1 开路, 电路 (B). A 可能起振 B 不能起振 C 可能起振, 但输出波形不好.

4. OTL, OCL, 共射电路: 问哪些工作在乙类状态; 哪些静态功耗为 0; 哪些在输出功率改变时电源功率基本不变.

三、

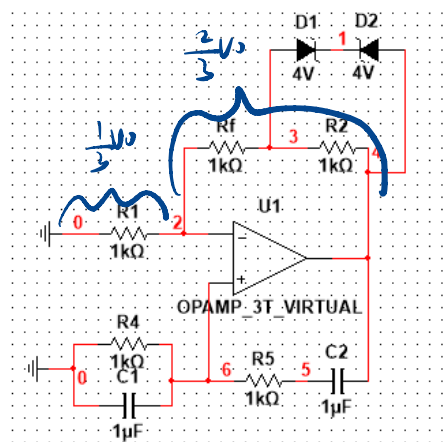
1.

(1) 请问电路的中心频率为, 电路的正反馈系数为.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_4 C_1} = 159 \text{ Hz}$$

(2) 如果要引入非线性环节, 可以使用温度系

$$F = \frac{1}{3 + j(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f})}$$



$$\frac{\frac{2U_0}{3} - U_2}{R_f} = \frac{\frac{1}{3}U_0}{R_1} \quad \frac{2}{3}x - U_2 = \frac{R_f}{R_1} \cdot \frac{1}{3}x$$

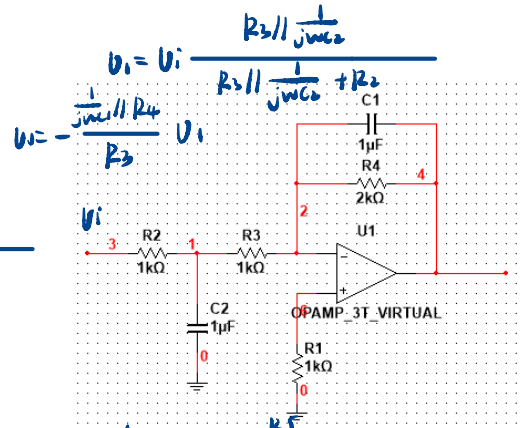
数为正的热敏电阻，请问可以用该热敏电阻替换图中的哪一个电阻？ R_1 (选一个)；如果电路不起振，应该增大哪一个电阻？(选一个)。 R_f

(3) 已知，稳压管，请问电路起振后的峰值为 $\frac{3U_2}{2 - \frac{R_f}{R_1}} = 12V$ (先填写表达式然后填写数值)。

2.

(1) 请问这是 二 阶 低通 滤波电路，

$$A_f = -\frac{\frac{1}{j\omega C_1} \parallel R_4}{R_3} \cdot \frac{R_3 \parallel \frac{1}{j\omega C_2}}{R_3 \parallel \frac{1}{j\omega C_2} + R_2}$$



3.

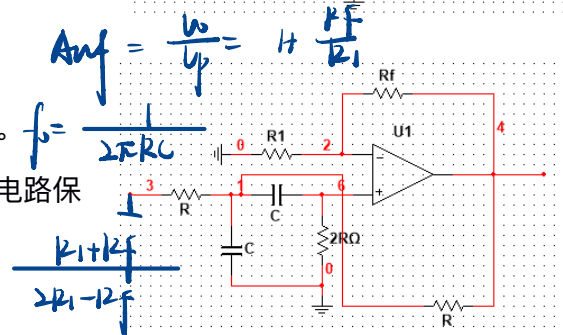
(1) 请问这是 二 阶 带通 滤波电路，

(2) 请问通频带放大倍数为，为了让电路保持稳定，请问的范围是 $A_{uf} < 3$?

(3) 利用相位条件证明的范围。

$$F_- = \frac{U_0}{U_1} = \frac{R_1}{R_1 + 12f}$$

$$F_+ = \frac{U_p}{U_1} = \frac{1}{3} < F_- \Rightarrow R_f < 2R_1$$



$$U_p = U_0 \cdot \frac{R \parallel \frac{1}{j\omega C} \parallel (2R + \frac{1}{j\omega C})}{R + R \parallel \frac{1}{j\omega C} \parallel (2R + \frac{1}{j\omega C})}$$

$$= \frac{U_0}{1 + R(\frac{1}{R} + j\omega C + \frac{1}{2R + \frac{1}{j\omega C}})} \cdot \frac{2R}{2R + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$\omega = \frac{1}{RC} \quad \omega C = \frac{1}{R}$$

$$= \frac{U_0}{1 + R(\frac{1}{R} + j\frac{1}{R} + \frac{1}{2R - jR})} \cdot \frac{2R}{2R - jR}$$

$$= \frac{U_0}{1 + 1 + j + \frac{1}{2-j}} \cdot \frac{2}{(2-j)}$$

四、

1. U_O

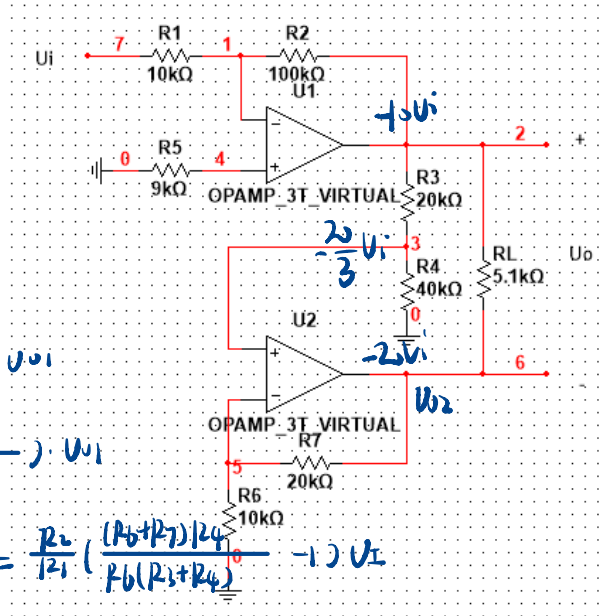
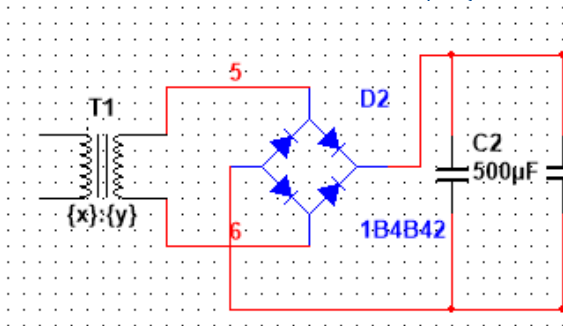
写出的表达式，并且写出当的时候，输出的数值。

$$U_{O1} = -\frac{R_2}{R_1} U_{I1}$$

$$U_{O2} = U_{P2} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} U_{O1}$$

$$U_{O2} = \frac{R_4 + R_7}{R_6} U_{O1} = \frac{(R_6 + R_7) R_4}{R_6 (R_3 + R_4)} U_{O1}$$

2. $U_O = U_{O1} - U_{O2} = \left(1 - \frac{(R_6 + R_7) R_4}{R_6 (R_3 + R_4)}\right) U_{O1}$



$$= \frac{R_2}{R_1} \left(\frac{(R_6 + R_7) R_4}{R_6 (R_3 + R_4)} - 1 \right) U_{I1}$$

$$\frac{1}{3} U_{I1} = 0.6V \quad U_O = 10 \times \left(\frac{30 \times 40}{10 \times 60} - 1 \right) U_{I1} = 1V$$

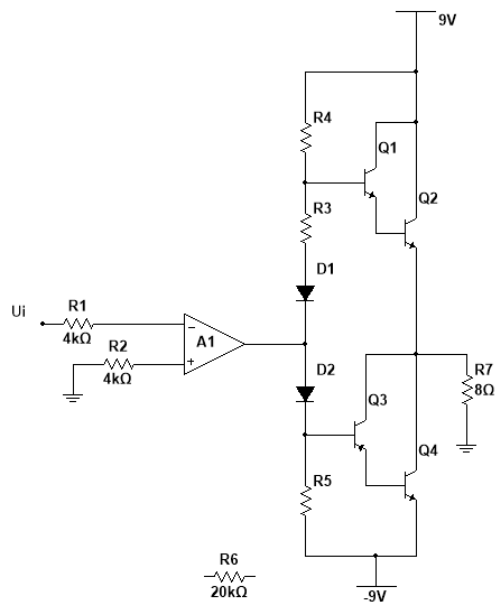
集成稳压元件 W78M24 的 3 端在工作时输出的电流为，当 1、2 端压差大于 6V 的时候电路正常工作，并且输出的电压为。

- (1) 请问稳压管为多少？稳压管的最少为多大？
- (2) 考虑到电网的波动，请问变压器副线圈输出电压的有效值至少需要多大？
- (3) 请问图中电容有什么作用？

五、运放输出电压范围是-12V-12V，输入 U_i 为正弦波。

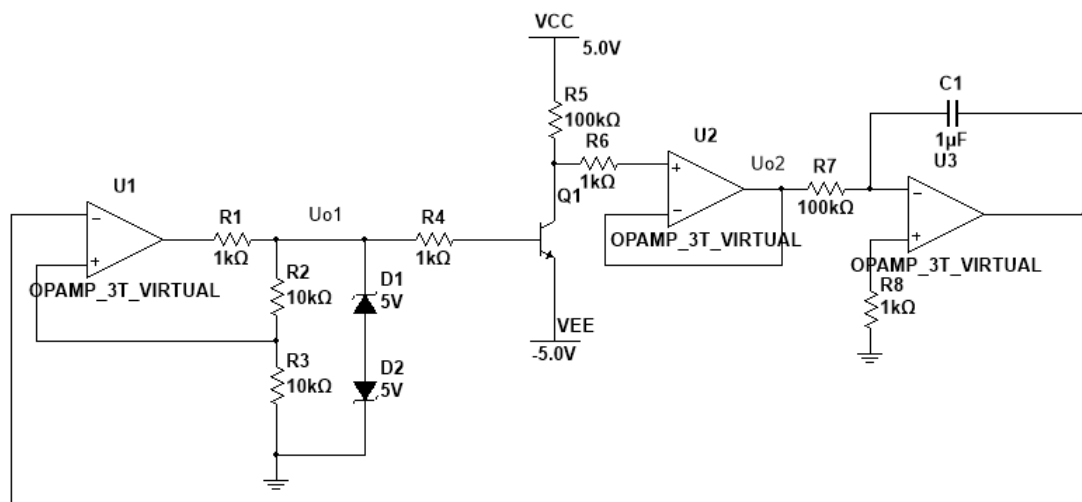
1. 用 R6 引一个负反馈，是输出电压稳定，在图中画出连线。
2. 引入的反馈组态为____，____，____。
3. 判断：

- ① 输出级为 OTL 电路。
- ② 可能达到的最大输出电压为 9V。
- ③ 最大输出功率为 4W
- ④ 输出级电路效率为 78%。
- ⑤ D1、D2 的作用是消除交越失真。
- ⑥ R6 开路有可能使输出电压绝对值为 8V。



六、电路如下，Q1 为开关电路，稳压管电压为 8V。

1. U1, U2, U3 运放电路分别为什么电路？
2. Uo1、Uo2 分别为什么波形，上限值和下限值为分别为多少？
3. 用参数写出周期 T 的表达式，不代入数值。



七、用集成运放、模拟乘法器、电阻、电容、二极管搭建电路，将转换为 .

八、设计一个电路测量电感 L，产生周期与 L 成正比的脉冲，输入到数字频率计和显示器。写出其中需要的各模拟电路的功能、参数、输入输出信号。不要求画电路。