

**7-1**  $D_Z$ 起稳幅作用，其稳定电压 $\pm U_Z = \pm 8V$ 。试估算：

- (1) 输出电压不失真情况下的有效值，
- (2) 振荡频率。

**解答：**

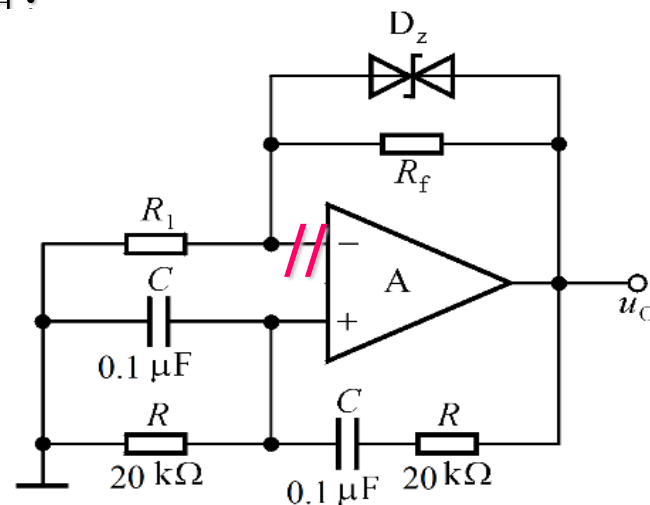
- (1) 输出电压不失真情况下的峰值  
是稳压管的稳定电压，故其有效值

$$\frac{U_o}{U_Z} = \frac{R_1 + R_f}{R_f} = \frac{3R_1}{2R_1} = 1.5$$

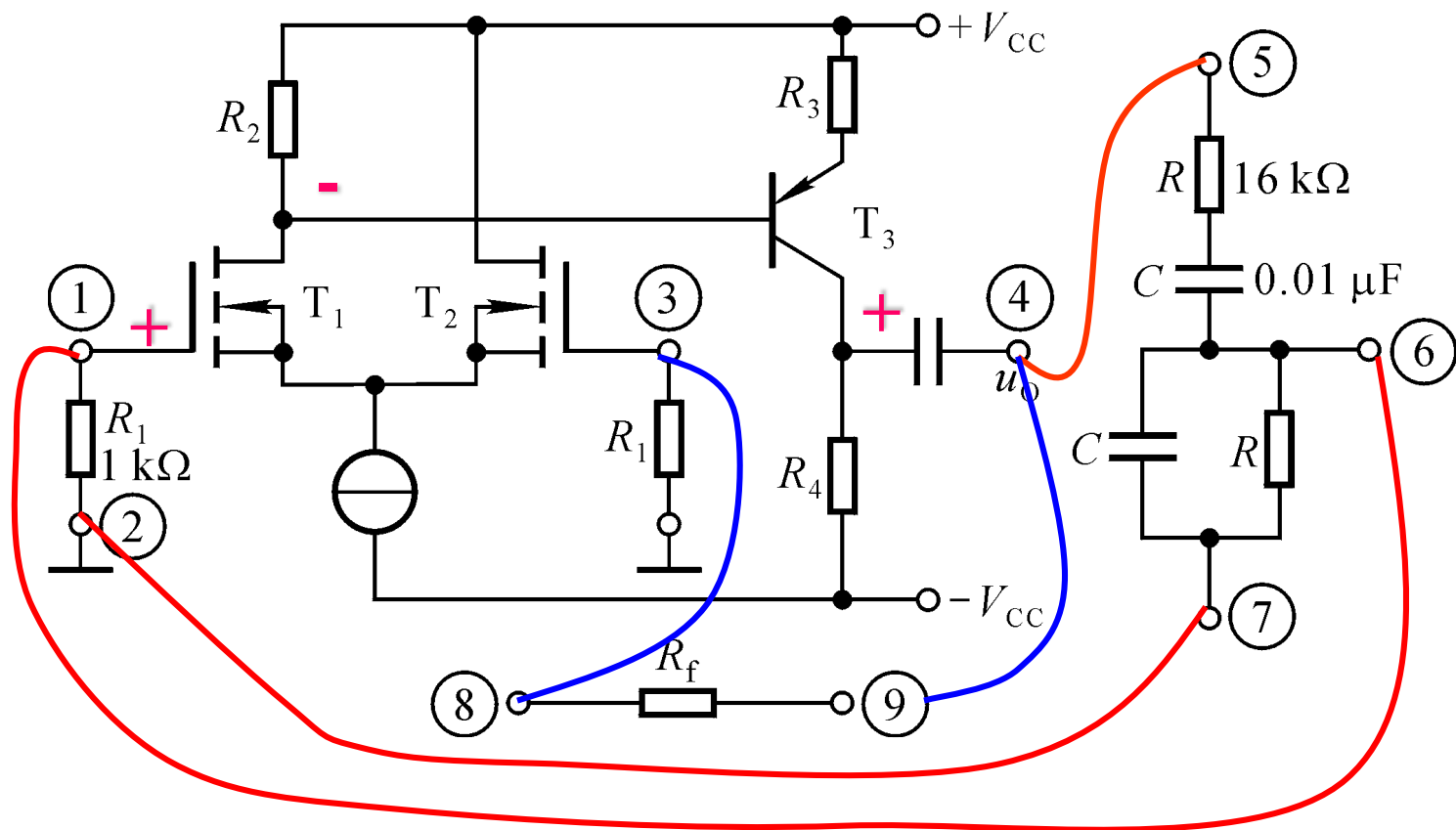
$$U_o = \frac{1.5 U_Z}{\sqrt{2}} \approx 8.49V$$

- (2) 电路的振荡频率

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \approx 79.58Hz$$

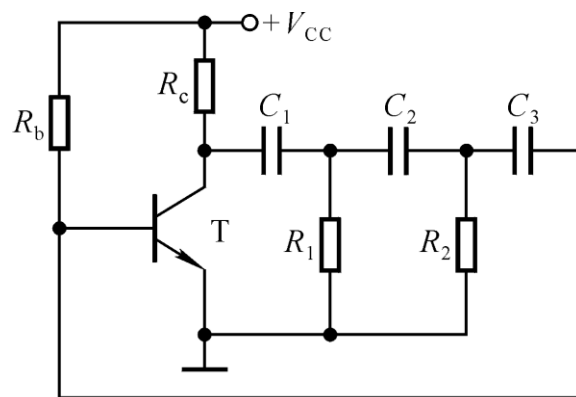


## 7-2 试将图示电路合理连线，组成RC桥式正弦波振荡电路

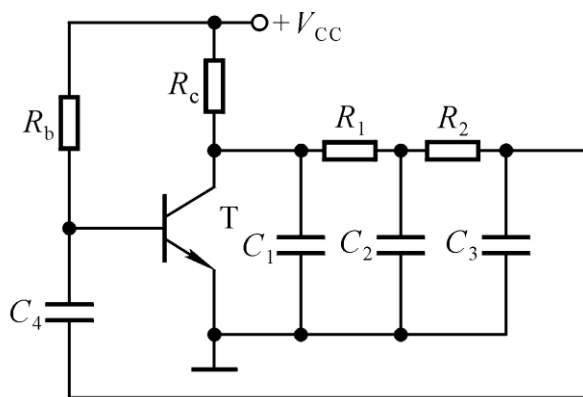


④、⑤与⑨相连，③与⑧相连，①与⑥相连，②与⑦相连。

### 7-3 电路是否满足正弦波振荡的条件?试改正错误之处。



(a)

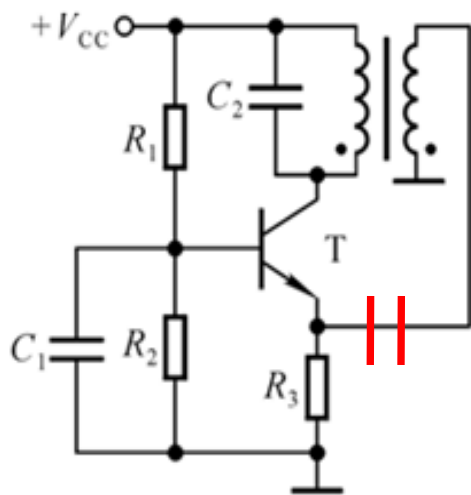


(b)

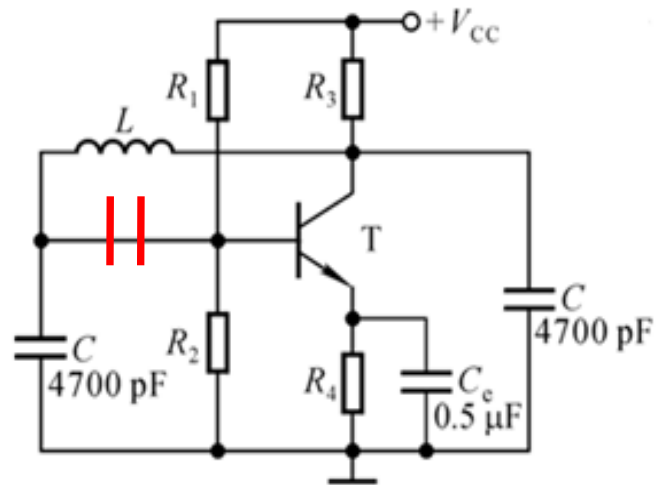
解: 图(a)所示电路有可能产生正弦波振荡。因为共射放大电路输出电压和输入电压反相( $\varphi_A = -180^\circ$ ), 且图中三级  $RC$  移相电路为超前网络, 在信号频率为 0 到无穷大时相移为  $+270^\circ \sim 0^\circ$ , 因此存在使相移为  $+180^\circ$  的频率, 即存在满足正弦波振荡相位条件的频率  $f_0$ , 故可能产生正弦波振荡。

图(b)所示电路有可能产生正弦波振荡。因为共射放大电路输出电压和输入电压反相( $\varphi_A = -180^\circ$ ), 且图中三级  $RC$  移相电路为滞后网络, 在信号频率为 0 到无穷大时相移为  $-270^\circ \sim 0^\circ$ , 因此存在使相移为  $-180^\circ$  的频率, 即存在满足正弦波振荡相位条件的频率  $f_0$ , 故可能产生正弦波振荡。

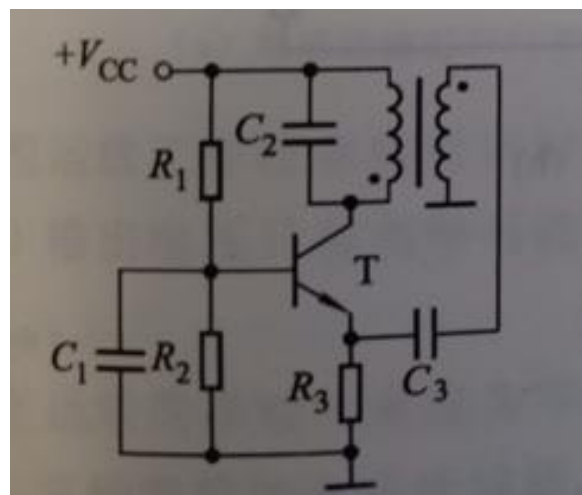
### 7-3 电路是否满足正弦波振荡的条件?试改正错误之处。



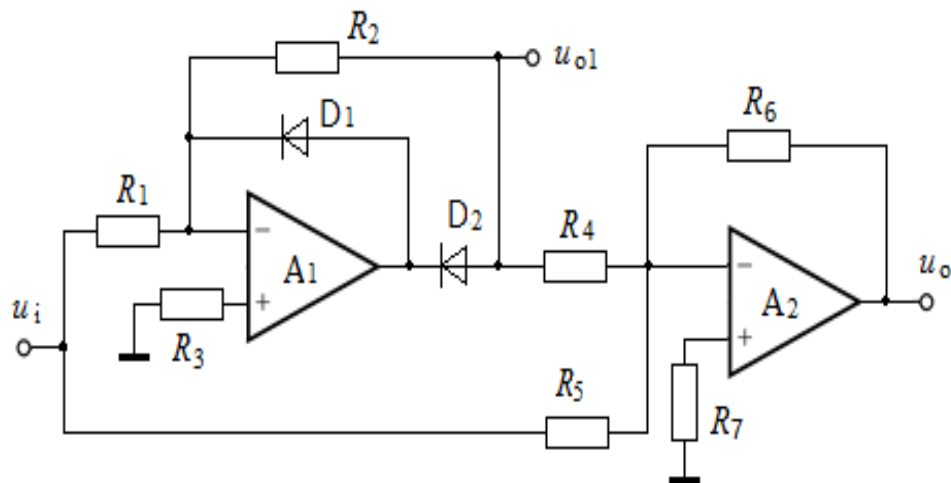
(c)



(d)



- 7-4** 在如图7-4所示的运算电路中，已知 $R_1=10\text{K}\Omega$ ， $R_2=R_4=R_5=R_6=20\text{K}\Omega$ 。
- 1) 写出 $u_{o1}$ 与 $u_i$ 之间的运算关系式，并说明以运放 $A_1$ 构成的电路的名称。
  - 2) 写出 $u_o$ 的表达式，并说明电路实现了什么功能？



**7-5** 试设计电路实现如图7-5所示的输入 $u_i(t)$ 到输出 $u_o(t)$ 的波形转换功能。

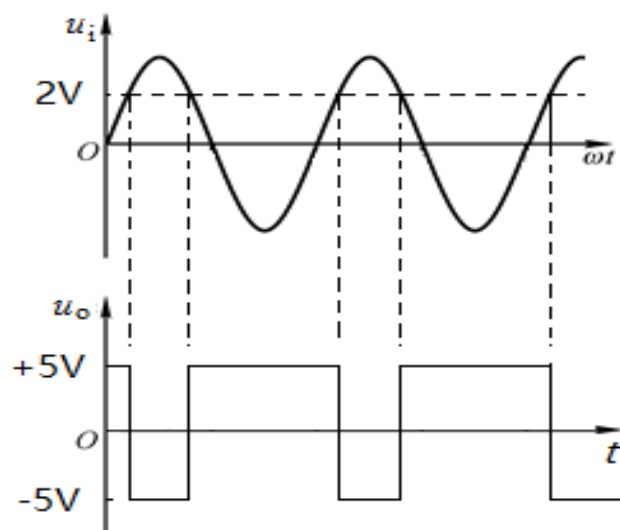
1) 画出 $u_i$ 与 $u_o$ 之间的电压传输特性。

2) 画出电路原理图。

3) 进行元件参数选择以实现要求的功能。

提供：任意阻值电阻若干；运放OP07一片（已知运放的最大输出值 $\pm U_{OM} = \pm 14V$ ）；

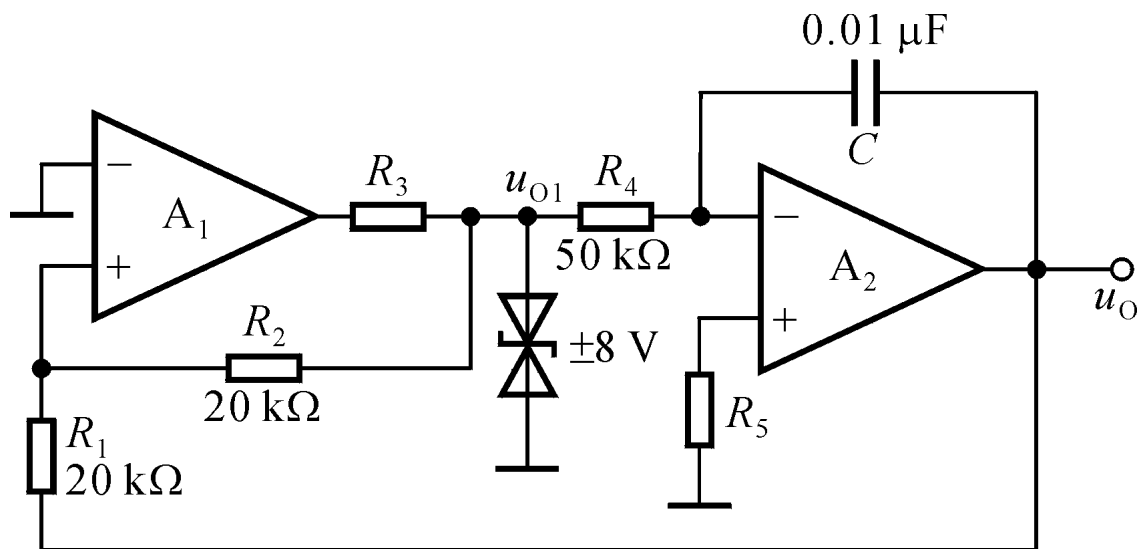
稳压管若干（已知稳压管IN4731的参数为 $U_Z = 4.3V$ ， $U_D = 0.7V$ ， $I_Z = 5mA$ ， $P_{ZM} = 1W$ ）。

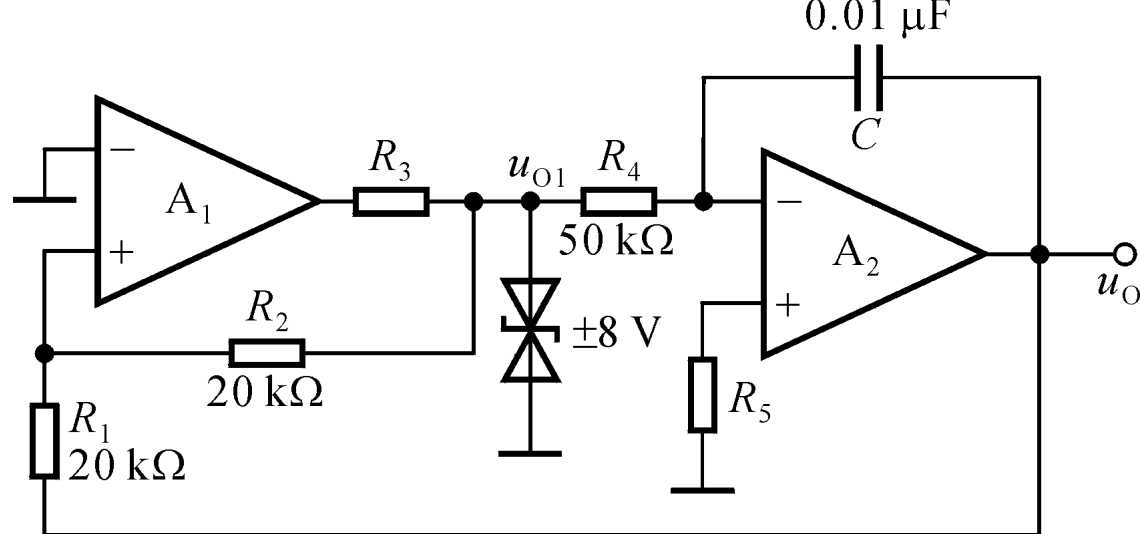


## 7-6

电路如图7-6所示。

- 1) 分别说明 $A_1$ 和 $A_2$ 各构成哪种基本电路；
- 2) 求出 $u_{O1}$ 与 $u_O$ 的关系曲线 $u_{O1}=f(u_O)$ ；
- 3) 求出 $u_O$ 与 $u_{O1}$ 的运算关系式 $u_O=f(u_{O1})$ ；
- 4) 定性画出 $u_{O1}$ 与 $u_O$ 的波形；
- 5) 说明若要提高振荡频率，则可以改变哪些电路参数，如何改变。

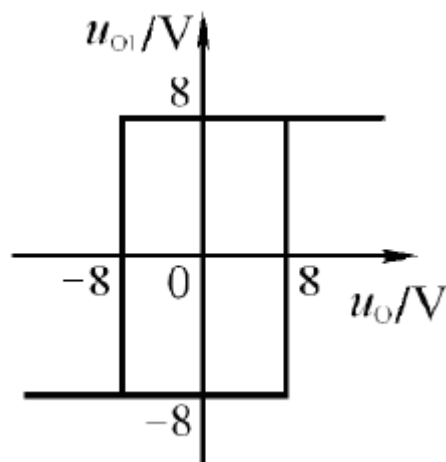




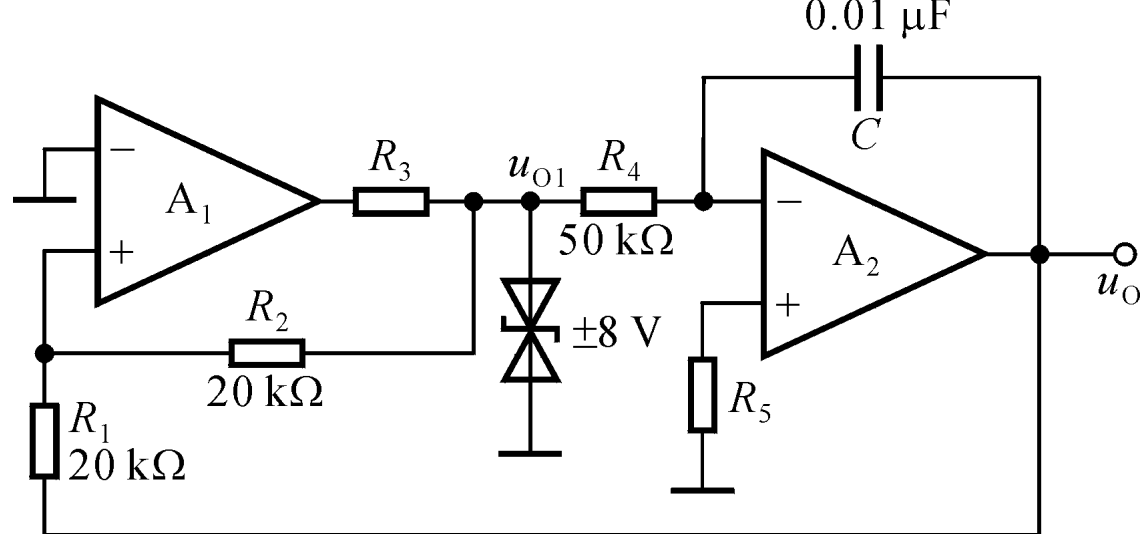
[1]  $A_1$ : 滞回比较器;  $A_2$ : 积分运算电路。

$$(2) \text{ 根据 } u_{P1} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot u_{O1} + \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot u_O = \frac{1}{2}(u_{O1} + u_O) = u_{N1} = 0$$

可得:  $\pm U_T = \pm 8V$



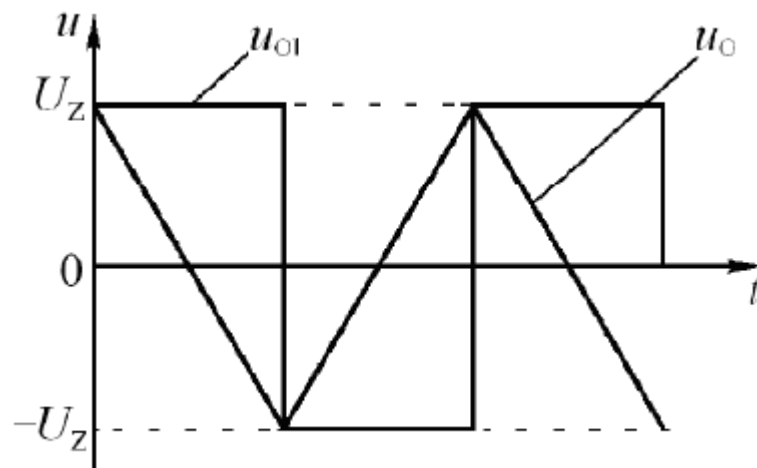




(3)  $u_O$  与  $u_{O1}$  的运算关系式

$$u_O = -\frac{1}{R_4 C} u_{O1} (t_2 - t_1) + u_O(t_1) = -2000 u_{O1} (t_2 - t_1) + u_O(t_1)$$

(4)



(5) 要提高振荡频率, 可以减小  $R_4$ 、 $C$ 、 $R_1$  或增大  $R_2$ 。