

## 《模拟电子技术》期末考试试卷

课程代码	E	E	E	2	1	5	0	3	T
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 分数：\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

## 一、(30 分) 填空题：

- BJT 是 \_\_\_\_\_ 控制电流器件，FET 是 \_\_\_\_\_ 控制电流器件。
- 某放大电路负载开路时放大倍数  $A_{vo}=1$ ，输出电阻  $R_o=0.2k\Omega$ 。输出端带负载电阻  $R_L=3k\Omega$  时，放大电路的电压增益  $A_v=_____$ 。
- 在上、下限截止频率处，放大电路的电压增益是中频增益的 \_\_\_\_\_ 倍，增益分贝数比中频增益分贝数减小 \_\_\_\_\_ dB。
- 稳压二极管工作在 \_\_\_\_\_ 状态，发光二极管的发光亮度与 \_\_\_\_\_ 成正比。
- BJT 处于饱和状态，发射结和集电结的偏置情况是 \_\_\_\_\_。
- \_\_\_\_\_ 型 MOS 管在  $v_{GS}=0$  时没有导电沟道。
- 两级耦合电路的关系：第二级放大电路的 \_\_\_\_\_ 是第一级放大电路所带的负载电阻；第一级放大电路是第二级放大电路的 \_\_\_\_\_，第一级放大电路的 \_\_\_\_\_ 是第二级放大电路的信号源内阻。
- 直耦式电路一般应用在 \_\_\_\_\_ 电路中，为了减小直耦式多级放大电路的零漂，第 \_\_\_\_\_ 级是关键，该级一般采用 \_\_\_\_\_ 电路
- 对于射极耦合差分式放大电路，当温度降低时，相当于从两个输入端同时加入 \_\_\_\_\_（正或负）的共模信号。
- 理想集成运放的开环电压放大倍数  $A_{vo}=_____$ ，输入电阻  $R_i=_____$ ，输出电阻  $R_o=_____$ 。

- 11、正弦波振荡电路的起振依靠\_\_\_\_\_, 稳幅依靠\_\_\_\_\_。
- 12、在桥式整流电容滤波电路中, 负载电阻越小, 输出电压的均值越\_\_\_ (大、小)。
- 13、图 1-1 中  $v_o$  与  $v_s$  的关系是\_\_\_\_\_；如果去掉电压跟随器, 信号源直接带负载电阻,  $v_o$  与  $v_s$  的关系是\_\_\_\_\_。

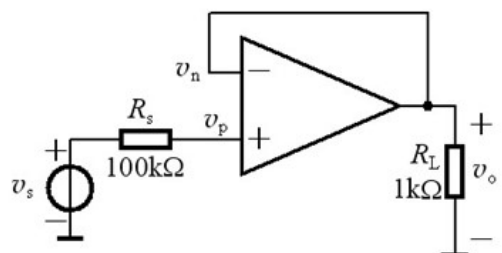


图 1-1

- 14、图 1-2 所示场效应管放大电路, 静态时,  $V_G = \underline{\hspace{2cm}}$ , 漏极电流  $I_D = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  
动态指标输入电阻  $R_i = \underline{\hspace{2cm}}$ , 电压增益  $A_v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

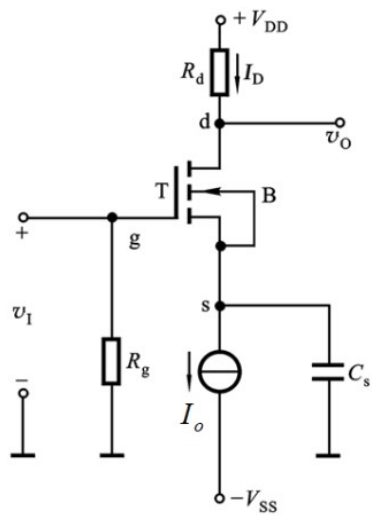


图 1-2

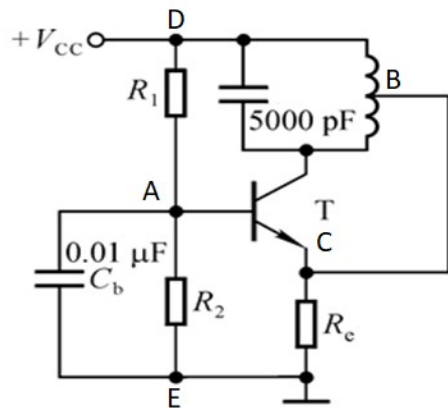


图 1-3

- 15、改正图 1-3 中的电路使其可能产生正弦波振荡, 正确改正方法是在图 1-3 中\_\_\_\_  
\_\_\_\_两点之间加无源器件\_\_\_\_\_ (电阻、电感、电容)。

二、（16 分）单项选择题：

1、在图 2-1 的三个电路图中，哪个图中的集成运放输入端满足“虚短”？（      ）

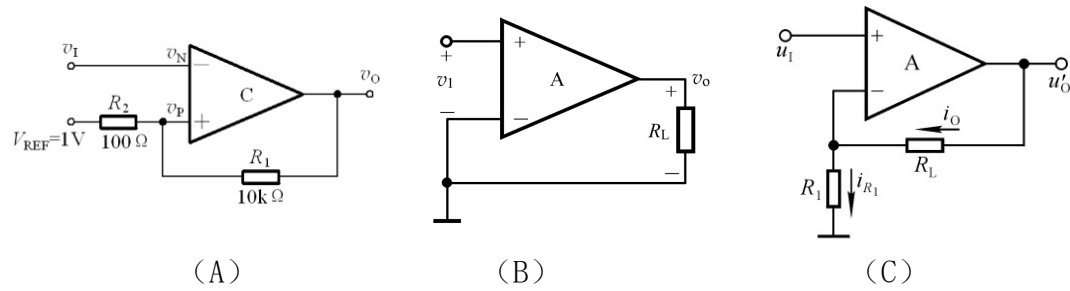


图 2-1

2、在射极耦合差分式电路中（如图 2-2），比较公共射极电阻  $R_e$  分别为 10K 和恒流源两种电路形式（可由开关 K 切换）下的各指标大小。注：恒流源内阻远大于 10K。

对于单端输出的差模电压增益绝对值，10K 电路的值（      ）恒流源电路的值；

对于单端输出的共模电压增益绝对值，10K 电路的值（      ）恒流源电路的值；

对于单端输出的共模抑制比，10K 电路的值（      ）恒流源电路的值；

对于差模输入电阻，10K 电路的值（      ）恒流源电路的值；

对于共模输入电阻，10K 电路的值（      ）恒流源电路的值。

(A) 大于                      (B) 小于                      (C) 等于

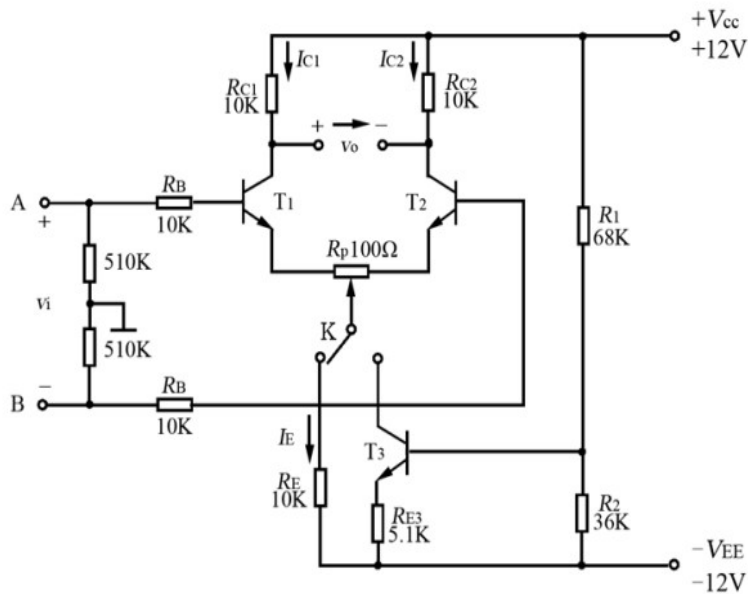


图 2-2

3、在三极管放大电路的三种组态中，希望电压增益大，可选用（ ）组态；希望带负载能力强，可选用（ ）组态；希望高频响应好，又有较大的电压增益，可选用（ ）组态。

(A) 共射或共基

(B) 共集

(C) 共基

(D) 共射

4、单门限电压比较器中的集成运放工作在（ ），双门限电压比较器中的集成运放工作在（ ），模拟信号运算电路中的集成运放工作在（ ）。

(A) 开环工作状态

(B) 负反馈工作状态

(C) 正反馈工作状态

(D) 正反馈及负反馈工作状态

5、图 2-3 所示电路中，电路处于放大状态。 $R_b$  单独减小时， $V_{CEQ}$  的值（ ）， $|A_v|$  的值（ ）； $R_c$  单独增大时， $V_{CEQ}$  的值（ ）， $|A_v|$  的值（ ）。

(A) 增大

(B) 减小

(C) 不变

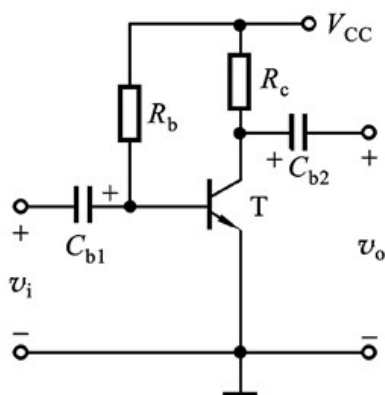


图 2-3

三、(8 分)两级放大电路如图 3-1 所示,三极管  $T_1$ 、 $T_2$  的共射极输入电阻  $r_{be1}$ 、 $r_{be2}$ 、  
 电流放大倍数  $\beta_1$ 、 $\beta_2$  均为已知,各电容对交流信号可视作短路。请对下面每个问题  
 选择一个正确答案。

1、第一级和第二级放大电路的组态分别是\_\_\_\_\_。

(A) 共基-共集

(B) 共集-共射

(C) 共基-共射

(D) 共射-共集

2、 $T_1$  管的射极电流  $I_{E1}$  表达式是\_\_\_\_\_。

$$(A) \quad I_{E1} = \frac{V_{CC} \frac{R_2}{R_1 + R_2} - V_{BE}}{R_3}$$

$$(B) \quad I_{E1} = \frac{V_{CC} \frac{R_2}{R_3 + R_2} - V_{BE}}{R_4}$$

$$(C) \quad I_{E1} = \frac{V_{CC} \frac{R_4}{R_3 + R_4} - V_{BE}}{R_2}$$

$$(D) \quad I_{E1} = \frac{V_{CC} \frac{R_2}{R_1 + R_2} - V_{BE}}{R_4}$$

3、第一级放大电路电压增益  $A_{v1}$  和第二级放大电路电压增益  $A_{v2}$  的表达式分别是\_\_\_\_\_。

$$(A) \quad A_{v1} = \frac{\beta_1(R_3 \parallel R_5 \parallel R_6 \parallel r_{be2})}{r_{be1}}$$

$$A_{v2} = -\frac{\beta_2(R_7 \parallel R_L)}{r_{be2}};$$

$$(B) \quad A_{v1} = \frac{\beta_1(R_3 \parallel R_5 \parallel R_6 \parallel r_{be2})}{r_{be1}}$$

$$A_{v2} \approx 1;$$

$$(C) \quad A_{v1} = -\frac{\beta_1(R_3 \parallel R_5 \parallel R_6)}{r_{be1}}$$

$$A_{v2} \approx 1;$$

$$(D) \quad A_{v1} = -\frac{\beta_1(R_3 \parallel R_5 \parallel R_6)}{r_{be1}}$$

$$A_{v2} = -\frac{\beta_2(R_7 \parallel R_L)}{r_{be2}}$$

4、整体两级放大电路的输入电阻  $R_i$  和输出电阻  $R_o$  的表达式分别是\_\_\_\_\_。

- (A)  $R_i = R_4 \parallel r_{be1}$   $R_o = \frac{R_3 \parallel R_5 \parallel R_6 + r_{be2}}{1 + \beta_2} \parallel R_7$  ;
- (B)  $R_i = R_4 \parallel \frac{r_{be1}}{1 + \beta_1}$   $R_o = \frac{R_3 \parallel R_5 \parallel R_6 + r_{be2}}{1 + \beta_2} \parallel R_7$  ;
- (C)  $R_i = R_4 \parallel (r_{be1} + R_2)$   $R_o = R_7$  ;
- (D)  $R_i = R_4 \parallel \frac{r_{be1}}{1 + \beta_1}$   $R_o = R_7$

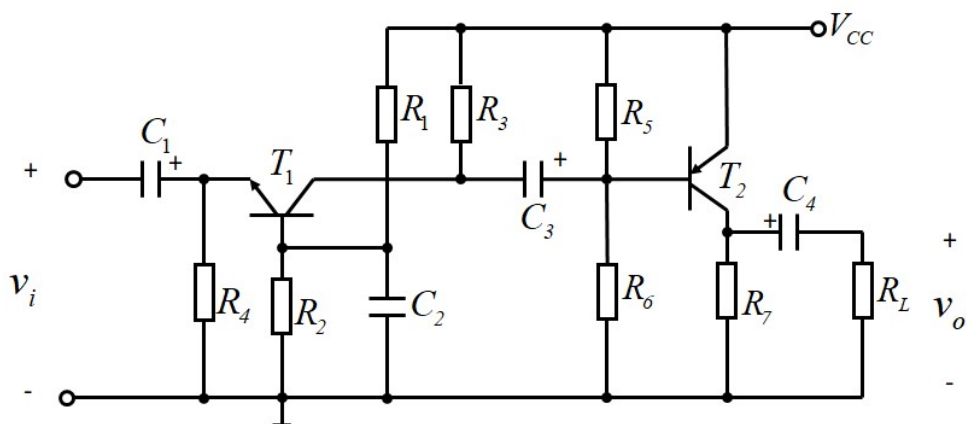


图 3-1

四、(8 分) 在图 4-1 中，为达到下列各个目的，请分别说明应该如何连线、并计算相应负反馈组态所稳定的闭环增益。对下面每个问题选择一个正确答案。

1、减小输入电阻，稳定输出电压。

正确的连线方法是：\_\_\_\_\_。

- (A) ⑦连⑩，⑨连③，⑤连⑥ (B) ⑧连⑩，⑨连②，④连⑥
- (C) ⑧连⑩，⑨连②，⑤连⑥ (D) ⑦连⑩，⑨连②，⑤连⑥

相应负反馈组态所稳定的的闭环增益为\_\_\_\_\_。

- (A)  $A_{vf} = -R_f$  (B)  $A_{vf} = -\frac{R_f}{R_{b1}}$
- (C)  $A_{vf} = R_f$  (D)  $A_{vf} = \frac{R_f}{R_{b1}}$

2、从信号源分得的电流减小，稳定输出电流。

正确的连线方法是：\_\_\_\_\_。

- (A) ⑦连⑩，⑨连③，⑤连⑥      (B) ⑧连⑩，⑨连③，④连⑥  
(C) ⑧连⑩，⑨连②，⑤连⑥      (D) ⑦连⑩，⑨连②，④连⑥

相应负反馈组态所稳定的的闭环增益为\_\_\_\_\_。

- (A)  $A_{if} = -\frac{R_f + R_{e3}}{R_{e3}}$       (B)  $A_{gf} = \frac{R_{e3} + R_f + R_{b2}}{R_f R_{b2}}$   
(C)  $A_{if} = \frac{R_f + R_{e3}}{R_{e3}}$       (D)  $A_{gf} = \frac{R_{e3} + R_f + R_{b2}}{R_{e3} R_{b2}}$

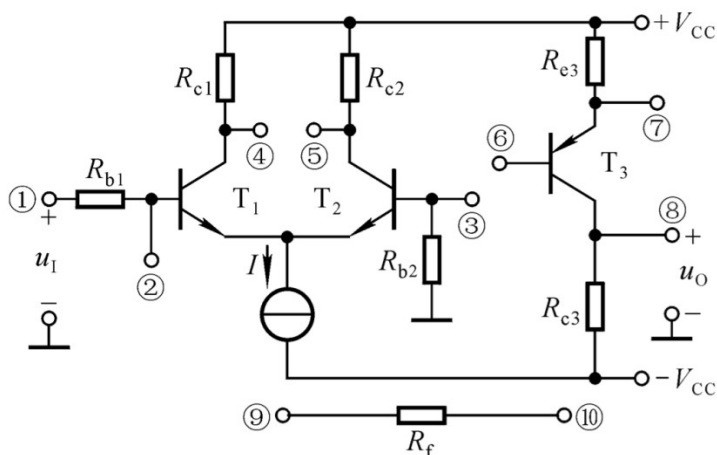


图 4-1

五、(8 分) 在图 5-1 所示电路中，已知  $v_{i1} = 4V$ ， $v_{i2} = 1V$ 。请回答下列问题：

1、当开关 S 闭合时，分别求解 A、D 和  $v_o$  的电位。

$v_A = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $v_D = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $v_o = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2、设  $t=0$  时 S 打开，问经过多长时间  $v_o=0$ ？（写出分析过程）

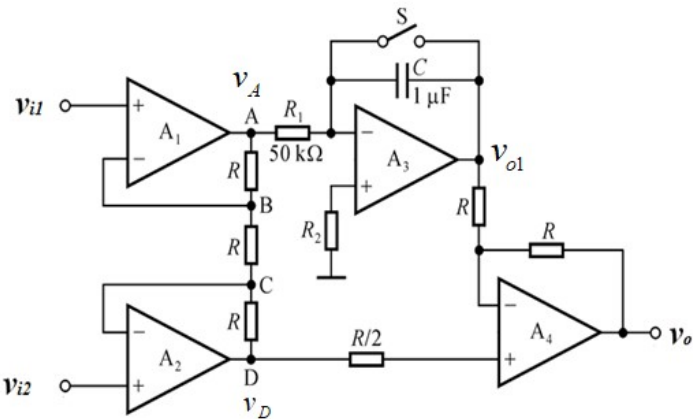


图 5-1

六、(8 分) 电路如图 6-1 所示，回答以下问题：

1、为了输出端产生正弦波振荡，运放 A 的同相端是\_\_\_\_\_（a 或 b）端。

2、该电路的振荡频率是 \_\_\_\_\_（只写出表达式）。

3、若  $R_t$  不慎被断开，输出电压  $v_o$  的波形是\_\_\_\_\_。

4、若  $V_{CES} = 1V$ ，最大输出功率  $P_{omax} = \underline{\hspace{2cm}}$ （写出表达式并计算）。

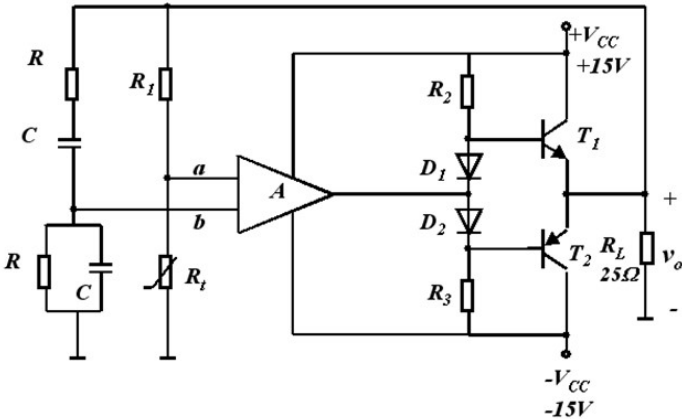


图 6-1



七、(12 分) 电路如图 7-1 所示，已知集成运放的最大输出电压幅值为 $\pm 12\text{V}$ ， $v_i$  的数值在  $v_{o1}$  的峰峰值之间。

1、写出  $v_{o3}$  的脉冲宽度  $T_1$  (正电平持续时间) 与  $v_i$  的关系式\_\_\_\_\_。

2、设  $v_i = 3\text{V}$ ，在图 7-2 坐标系中画出  $v_{o1}$ 、 $v_{o2}$  和  $v_{o3}$  的波形 (波形必须上下画，相位对应)，并标出各波形幅值。

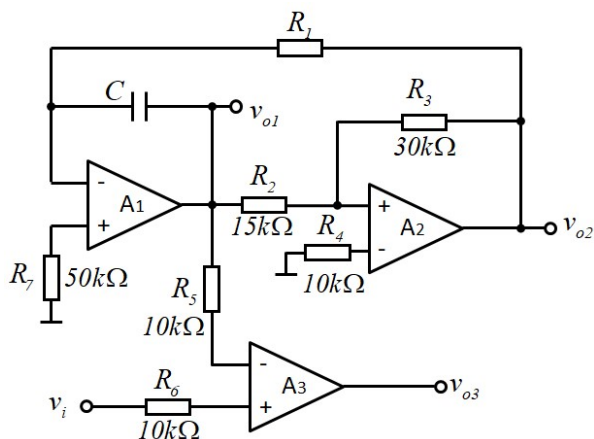


图 7-1

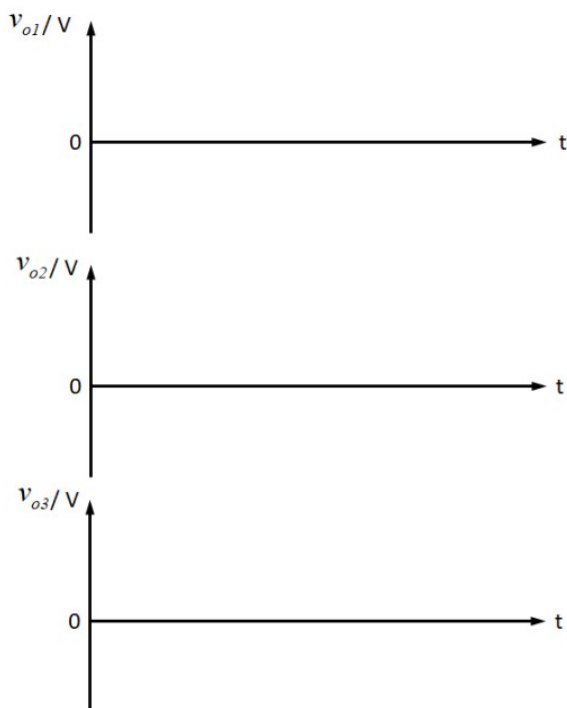


图 7-2

八、(10 分) 直流稳压电源电路如图 8-1 所示。若  $V_P=24V$ ，稳压管稳压值  $V_Z=5.3V$ ，三极管  $V_{BE}=0.7V$ ， $R_1=R_2=R_W=300\Omega$ ， $R_4=510\Omega$ ， $R_L=150\Omega$ ， $T_1$  管 c、e 间的饱和压降  $V_{CES}=2V$ 。试计算：

1、 $V_o$  的可调范围：

$V_{omin} = \underline{\hspace{2cm}}$  (计算公式) =  $\underline{\hspace{2cm}}$  (计算值)；

$V_{omax} = \underline{\hspace{2cm}}$  (计算公式) =  $\underline{\hspace{2cm}}$  (计算值)。

2、若  $V_o=12V$ ， $T_1$  管的额定功耗  $P_{CM}=3W$ ， $T_1$  管能否安全工作？写出分析过程。

\_\_\_\_\_。

3、若  $R_1$  改为  $600\Omega$ ，你认为调节  $R_W$  时能输出的  $V_o$  最大值是多少？

$V_{omax} = \underline{\hspace{2cm}}$  (计算公式) =  $\underline{\hspace{2cm}}$  (计算值)。

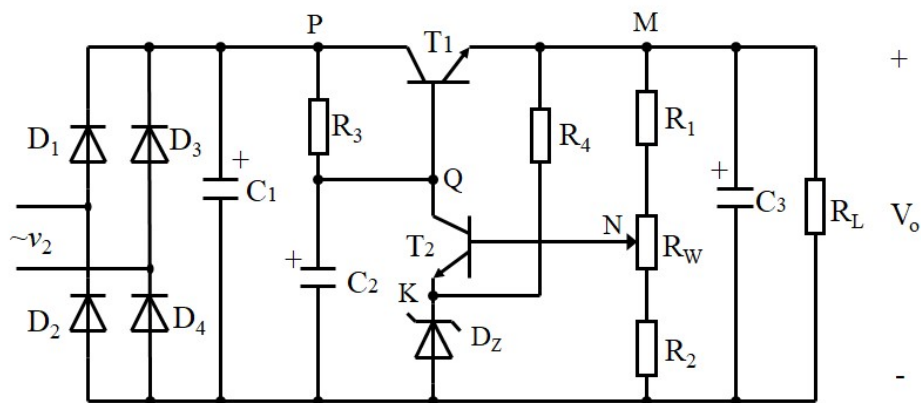


图 8-1