

北京科技大学仪器类硕士招生试题答案《模拟电子技术》(例)

(仅供参考)

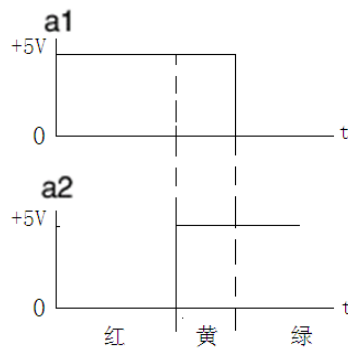
1 基本器件 (每小题 6 分, 共 30 分)

(1) 升高; 3

温度升高时, 热运动加剧, 挣脱共价键的自由电子、空穴随之增多。 3

(2) 单向导电, 稳压, 发光。 2*3

(3) 3/条*2



(4) $R = (5 - 0.3 - 2) / 0.01 = 270$ 欧 4

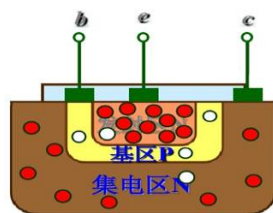
$P >= 0.01^2 * 270 = 0.027W$ 2

(5) 不能; 2

在三极管制造中, 发射区的多数载流子浓度远大于基区, 同时基区做得很薄。

一旦接通电源后, 由于发射结正偏, 发射区的多数载流子(电子)及基区的多数载流子(空穴)很容易地越过发射结互相向对方扩散, 但因前者的浓度远大于后者, 所以通过发射结的电流基本上是电子流。

由于基区很薄, 加上集电结的反偏, 注入基区的电子大部分越过集电结进入集电区而形成集电极电流, 基区少数载流子的复合机会很少, 只剩很少(1-10%)的电子与基区的空穴进行复合, 被复合掉的基区空穴由基极电源 E_b 重新补给, 从而形成基极电流。



由于串联二极管不具备这些特征，无法放大！

4

2 分立元件放大电路（每小题 15 分，共 45 分）

(1) 区别在于前后级间耦合的方式

2

图 2.1 为直接耦合电路

2

图 2.2 为（电）阻容耦合电路

2

图 2.1 能够放大直流信号

3

图 2.2 适于放大交流信号（或两者）

3

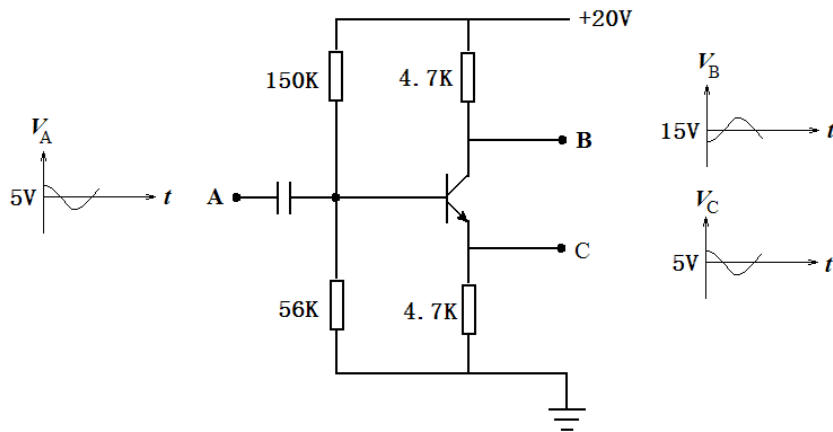
图 2.2 温飘更小，因为温飘是缓慢变化的，会被电容隔离

3

(2) ①差分；②差分；③阻容；④光电；⑤变压器。

3*5

(3) VB--8, VC--7



3 集成运算放大电路（每小题 15 分，共 75 分）

(1)

①大功率型；②高速型；③通用型；④高精度型；⑤高阻型；⑥低功耗型；

⑦高压型。

3+2*6

(2)

① A1、A2、A3 均是负反馈放大电路。

3

② 因负反馈，每个放大器的输入端都可以视为虚短、虚断。

先看第一级放大，

6

$$V_1 = V_2 + \frac{R_G}{R_1 + R_G} (V_3 - V_2), \quad V_2 = V_1 + \frac{R_G}{R_1 + R_G} (V_6 - V_1)$$

所以

$$V_1 - V_2 = V_2 - V_1 + \frac{R_G}{R_1 + R_G}(V_3 - V_6) + \frac{R_G}{R_1 + R_G}(V_1 - V_2)$$

即

$$\left(2 - \frac{R_G}{R_1 + R_G}\right)(V_1 - V_2) = \frac{R_G}{R_1 + R_G}(V_3 - V_6)$$

$$\frac{V_3 - V_6}{V_1 - V_2} = \frac{2 - \frac{R_G}{R_1 + R_G}}{\frac{R_G}{R_1 + R_G}} = \frac{2R_1 + R_G}{R_G} = 1 + 2\frac{R_1}{R_G}$$

再看第二级放大，

2

$$(V_3 - V_0) \frac{R_3}{R_2 + R_3} + V_0 = V_6 \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

即

$$\left(1 - \frac{R_3}{R_2 + R_3}\right)V_0 = (V_6 - V_3) \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

$$\frac{V_0}{V_3 - V_6} = -\frac{R_3}{R_2}$$

因此，总的放大倍数

2

$$\frac{V_0}{V_1 - V_2} = -\frac{R_3}{R_2} \left(1 + \frac{2R_1}{R_G}\right)$$

③ 前级是串联负反馈，输入阻抗很大；后级是电压负反馈，输出阻抗很小。2

(3)

① 均为 8V，应有简单推导或说明；

5

② 左图低于 8V 而右图维持 8V；

5

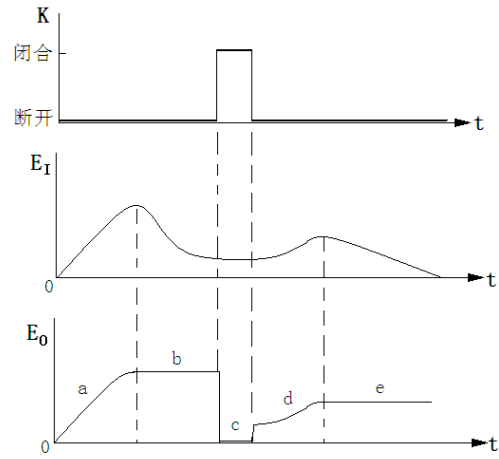
③ 亮度不同。左边电压降低，所以变暗。

5

(4)

响应曲线共 5 段。

3*5



(5)

① 因为放大器工作在负反馈状态下，两个输入端将都是 0 电位。所以，从输入端向右看，与地之间的等效电阻为 R 。 5

② 按照分流原理，从 V_i 流到 F 的电流是 $I_F = V_i/R/2 + V_i/R/8$ 。 5

③ 而此电流从 F 端经反馈电阻流向输出端 V_o 处，因此 $V_o = -I_F \cdot 2R = -1.25V_i$ ，即放大倍数 -1.25 5