

《 电工电子学 A1 》 试题 C 卷

课程号：072305
课序号：0.1.2.3

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 总分 |
| 得分 | | | | | | | | | | |

试卷说明：闭卷考试，时间 120 分钟。
适用班级或专业方向：08 交通、08 测绘、08 机电、08 安全、08 设备、08 热动、08 给排水

一、填空题（本题共 5 空，每空 2 分，共 10 分）

得分

- 1、一台单相变压器的额定容量 $S_N=50\text{kVA}$ ，额定电压为 $10\text{kV}/230\text{V}$ ，满载时副边电压为 220V ，则其额定电流 I_{1N} 为 5 A， I_{2N} 为 217.4 A。
- 2、一个信号源的电压 $U_S=40\text{V}$ ，内阻 $R_0=200\Omega$ ，通过理想变压器接 $R_L=8\Omega$ 的负载。为使负载电阻换算到原边的阻值 $R'_L=200\Omega$ ，以达到阻抗匹配，则变压器的变比 K 应为 5。
- 3、图 1 所示电路二极管正向压降为 0.7V ，当 $U_i=3\text{V}$ 时，不能导通的二极管为 D1。

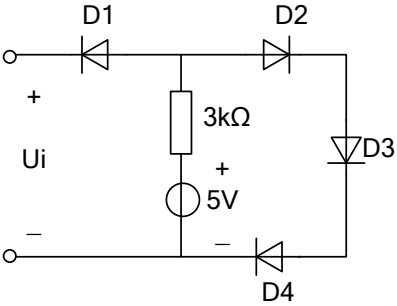


图 1

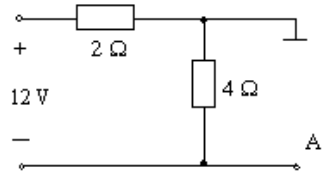


图 2

- 4、图 2 所示电路中，A 点的电位 V_A 应为 -8V。

得分

二、选择题（本题共 10 小题，每题 2 分，共 20 分）

- 1、两并联负载的视在功率分别为 S_1 和 S_2 ，有功功率分别为 P_1 和 P_2 ，无功功率分别为 Q_1 和 Q_2 。若负载 1 为感性的，负载 2 为容性的，则电路的总视在功率 S 为(C)。

(A) $S = S_1 + S_2$ (B) $S = \sqrt{(P_1 + P_2)^2 + (Q_1 + Q_2)^2}$

(C) $S = \sqrt{(P_1 + P_2)^2 + (Q_1 - Q_2)^2}$

- 2、图 3 所示电路的等效电压源电路如图 4 所示。则图 4 中的 U_S 和 R_0 的值分别为

(B)。

(A) 2V ， 2Ω

(B) -2V ， 2Ω

(C) -4V ， 9Ω

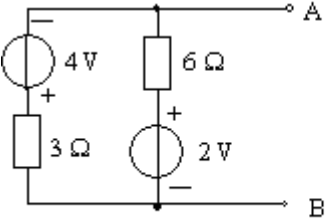


图 3

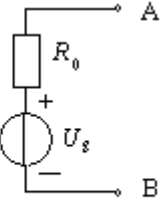


图 4

- 3、图 5 示电路中，供出功率的电源是(B)。
- (A)理想电压源 (B)理想电流源 (C)理想电压源与理想电流源
- 4、某三极管各极电位如图 6 所示，此时三极管工作在 (B)。
- (A)饱和区 (B)放大区 (C)截止区

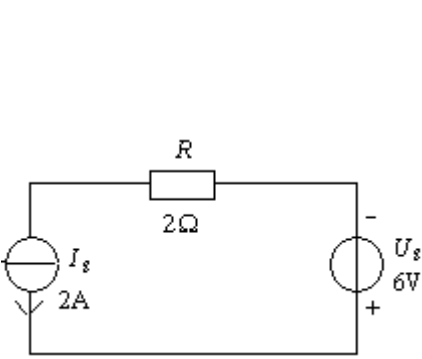


图 5

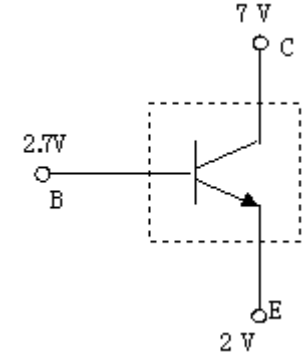


图 6

- 5、三相异步电动机的转差率 $s=1$ 时，其转速为(C)。
- (A)额定转速 (B)同步转速 (C)零
- 6、变压器的功率损耗包括(C)。
- (A)机械损耗和磁滞损耗 (B)涡流损耗和机械损耗 (C)铜损耗和铁损耗
- 7、在电动机的继电器接触器控制电路中，热继电器的功能是实现(C)。
- (A)短路保护 (B)零压保护 (C)过载保护
- 8、电源频率为 50Hz ，则 Y132M-4 型电动机的同步转速为 (B)。
- (A) 1000r/min (B) 1500r/min (C) 3000r/min
- 9、在中点接地的三相四线制低压供电系统中，为防止触电事故，对电气设备应采取(A)措施。
- (A)保护接中(接零)线 (B)保护接地 (C)保护接中线或保护接地
- 10、(A)具有相当完善的灭弧结构和足够的断流能力，它的作用是接通和切断高压负荷电流，并在严重过载和短路时自动跳闸，切断过载电流和短路电流。
- (A) 高压断路器 (B)高压隔离开关 (C)高压负荷开关

班 级

学 号

密

封

姓 名

线

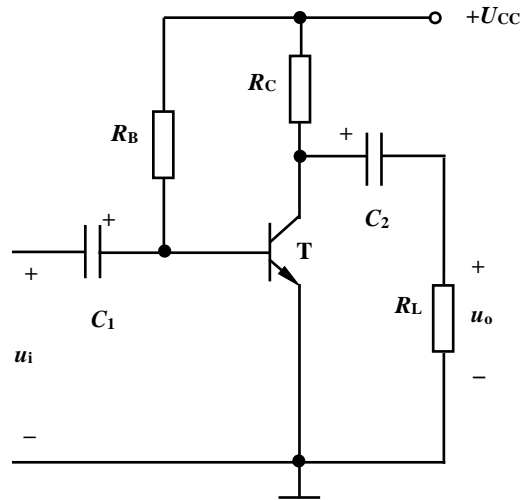
三、计算题（本题共 5 小题，共 55 分）

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

1、晶体管放大电路如图所示，已知 $U_{CC} = 12V$, $R_C = 3k\Omega$, $R_B = 250k\Omega$, $\beta = 50$, $U_{BE} = 0.7V$ 。

（1）用估算法求静态工作点；（2）若负载开路，求电压放大倍数 A_u ，输入电阻 r_i ，输出电阻 r_o 。（12 分）

$$\phi_1 = \arccos 0.5 = 60^\circ$$



$$(1) \quad I_B = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{R_B} = \frac{12 - 0.7}{250} \text{ mA} = 45.2 \mu\text{A} \quad (2)$$

$$I_C = \beta I_B = 50 \times 45.2 \mu\text{A} = 2.26 \text{ mA} \quad (2)$$

$$U_{CE} = U_{CC} - I_C R_C = 12 - 2.26 \times 3 = 5.22 \text{ V} \quad (2)$$

$$(2) \quad r_{be} = 200 + (1 + \beta) \frac{26}{I_E} = 200 + 51 \times \frac{26}{2.26} = 575 \Omega$$

$$A_u = -\beta \frac{R_L}{r_{be}} = -50 \frac{3}{0.775} = -193.5 \quad (2)$$

$$r_i = R_B \parallel r_{be} = 0.775 k\Omega \quad (2)$$

$$r_o = R_C = 3 k\Omega \quad (2)$$

2、有一电感性负载，额定功率 $P_N = 30 \text{ kW}$ ，额定电压 $U_N = 380 \text{ V}$ ，额定功率因数 $\cos \varphi_N = 0.3$ ，

现接到 50 Hz 、 380 V 的交流电源上工作。求：（1）负载的电流、视在功率和无功功率；

（2）若与负载并联一电容，使电路总电流降到 120 A ，此时电路的功率因数提高到多少？并联的电容是多少？（13 分）

$$\text{答案：(1)} \quad I_N = \frac{P_N}{U_N \cdot \cos \varphi_N} = \frac{30 \times 10^3}{380 \times 0.3} \text{ A} = 263.2 \text{ A} \quad (3)$$

$$S = U_N I_N = 380 \times 263.2 \text{ V} \cdot \text{A} = 100 \text{ kV} \cdot \text{A} \quad (3)$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi = 100 \times 0.95 \times 10^3 \text{ var} = 95 \text{ kvar}$$

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

(2)

（2）设 $I' = 120 \text{ A}$ 则 $S' = UI' = 120 \times 380 \text{ V} \cdot \text{A} = 45.6 \text{ kV} \cdot \text{A}$

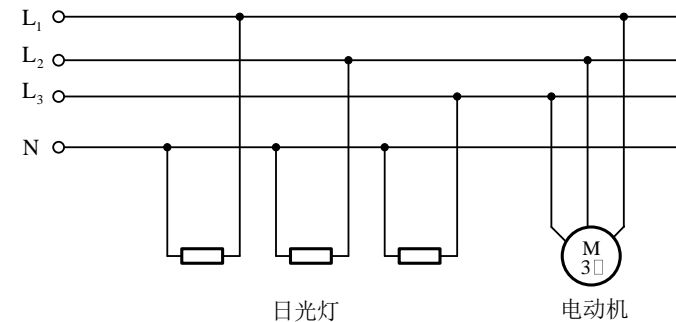
$$\cos \varphi = \frac{P_N}{S'} = \frac{30 \times 10^3}{45.6 \times 10^3} = 0.66 \quad (2)$$

$$\varphi_N = \arccos 0.3 = 72.5^\circ$$

$$\varphi = \arccos 0.66 = 48.7^\circ$$

$$C = \frac{P}{\omega U} (\tan \varphi_N - \tan \varphi) \\ = \frac{30}{2 \times 3.14 \times 50 \times 380^2} (\tan 72.5^\circ - \tan 48.7^\circ) \\ = 1344 \mu\text{F} \quad (3)$$

3、电路如图所示。在 $220/380 \text{ V}$ 低压供电系统中，分别接有 30 只日光灯和一台三相电动机，已知每只日光灯的额定值为： $U_N = 220 \text{ V}$ ， $P_N = 40 \text{ W}$ ， $\cos \varphi_N = 0.5$ ，日光灯分三组均匀接入三相电源。电动机的额定电压为 380 V ，输入功率为 3 kW ，功率因数为 0.8 ，三角形联接，求电源供给的线电流。（10 分）



$$\phi_1 = \arccos 0.5 = 60^\circ$$

$$\phi_2 = \arccos 0.8 = 36.9^\circ$$

$$P = P_1 + P_2 = (40 \times 30 + 3 \times 103) \text{ W} = 4200 \text{ W} \quad (2)$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = P_1 \tan \varphi_1 + P_2 \tan \varphi_2 \\ = (1200 \times \tan 60^\circ + 3000 \times \tan 36.9^\circ) \text{ var} = 4326 \text{ var} \quad (2)$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{4200^2 + 4326^2} \text{ V} \cdot \text{A} = 6029 \text{ V} \cdot \text{A} \quad (3)$$

$$I_L = \frac{S}{\sqrt{3} U_L} = \frac{6029}{1.73 \times 380} \text{ A} = 9.2 \text{ A} \quad (3)$$

班 级

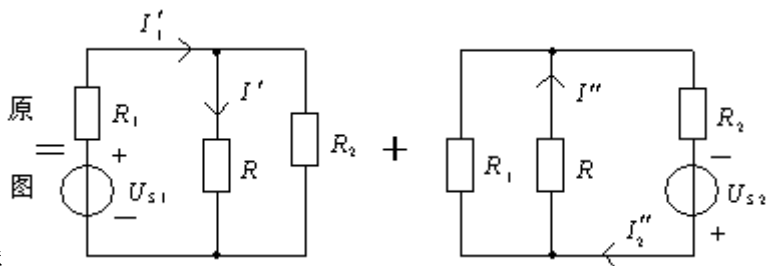
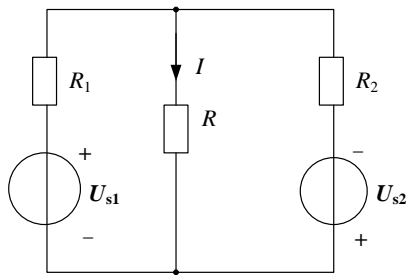
学 号 密

姓 名

封

线

4、图示电路中，已知 $U_{s1}=4V, U_{s2}=18V, R=R_1=20\Omega, R_2=10\Omega$ 。试用叠加原理求电流 I 及 R 上消耗的功率。（10分）



答案

U_{s1} 单独作用时:

$$I_1' = \frac{U_{s1}}{R_1 + R // R_2} \quad I' = \frac{R_2}{R + R_2} \times I_1' = 0.05 \text{ A} \quad (3 \text{ 分})$$

U_{s2} 单独作用时:

$$I_2'' = \frac{U_{s2}}{R_2 + R // R_1}$$

$$I'' = \frac{R_1}{R + R_1} \times I_2'' = 0.45 \text{ A} \quad (3 \text{ 分})$$

叠加得: $I = I' - I'' = -0.4 \text{ A} \quad P_R = RI^2 = 3.2 \text{ W} \quad (4 \text{ 分})$

5、某三相异步电动机的电源频率为 50Hz，线电压为 380V，当电动机输出转矩为 40N·m 时，测得其输入功率 5kW，线电流 11A，转速 950r/min。问电动机的极数，此时的功率因数，效率和转子电流频率各是多少？(10)

p=3,极数为 6 (2)

$$\cos \varphi = \frac{P_1}{\sqrt{3}U_1 I_1} = 0.69(2)$$

$$P_2 = T_2 \omega = 3.977 \text{ kW}(2)$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = 0.795(2)$$

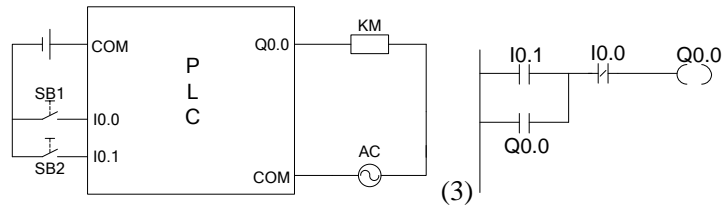
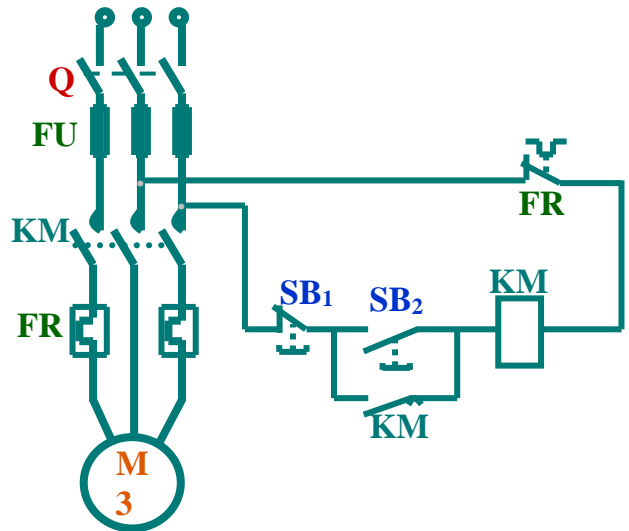
$$f_2 = sf_1 = 2.5 \text{ Hz}(2)$$

得分

四、设计题（本题共 2 小题，共 15 分）

1、设计电动机的继电接触控制电路，画出主回路和控制回路。要求：能够完成电动机直接启动停止，带有短路、过载保护。（6 分）

2、将上述电路改为 PLC 控制，要求画出 I/O 分配图，编写梯形图程序并转化成指令表。（9 分）



LD I0.1
O Q0.0
AN I0.0
== Q0.0 (3)