

# 华南理工大学《电工技术》（机械类）期末考试试卷

## 答案及评分标准

考试时间：150 分钟

考试日期：      年      月      日

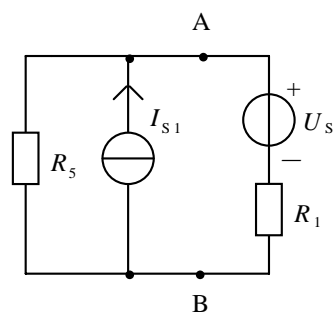
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	总分
16	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	100

### 一、选择题（每小题 2 分，共 16 分）

1. (a); 2. (b); 3. (b); 4. (a); 5. (c); 6. (c); 7. (b); 8. (c)。

### 二、(8 分)

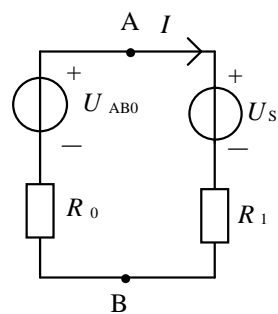
原电路可以化成下图所示电路：


 将  $U_S$  支路移开：

$$U_{AB0} = R_5 I_{S1} = 6V \quad 3 \text{ 分}$$

$$R_0 = R_5 = 2\Omega \quad 2 \text{ 分}$$

化为如下电路：



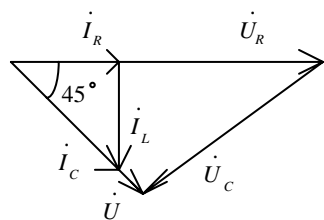
2 分

$$I = \frac{U_{AB0} - U_S}{R_0 + R_1} = -1.8 \text{ A}$$

1 分

### 三、(8 分)

假定各元件电压正方向与其电流正方向一致, 设  $\dot{I}_R = 1.414\angle 0^\circ \text{ A}$ , 根据已知条件  $\lambda=1$ , 故可画出关于  $\dot{I}_R$ ,  $\dot{I}_L$ ,  $\dot{I}_C$  及  $\dot{U}$ ,  $\dot{U}_C$ ,  $\dot{U}_R$  的相量图:



3 分

由相量图可得

$$I_L = \sqrt{I_C^2 - I_R^2} = \sqrt{2} \text{ A}$$

$$U_L = U_R = I_L X_L = 141.4 \text{ V}$$

$$R = \frac{U_R}{I_R} = 100 \Omega \quad 3 \text{ 分}$$

$$U = U_C = U_R \cos(-45^\circ) = 141.4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 100 \text{ V}$$

$$X_C = \frac{U_C}{I_C} = 50 \Omega$$

$$C = \frac{1}{\omega X_C} = 63.7 \mu\text{F} \quad 2 \text{ 分}$$

#### 四、(8 分)

$$(1) \text{ 对 } \Delta \text{ 接负载 } I_{p\Delta} = \frac{P}{U_p \lambda} = \frac{4.84 \times 10^3}{220 \times 0.8} = 27.5 \text{ A} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{设 } \dot{U}_{AB} = 220\angle 0^\circ \text{ V} \quad \varphi = 36.8^\circ \text{ (感性)}$$

$$\dot{I}_{AB} = 27.5\angle -36.8^\circ \text{ A} \quad \dot{I}_{BC} = 27.5\angle -156.8^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_{CA} = 27.5\angle 83.2^\circ \text{ A}$$

$$\text{负载相电流 } I_{p\Delta} = 27.5 \text{ A}$$

$$\text{A 线电流 } \dot{I}_{A\Delta} = 27.5\sqrt{3}\angle -66.8^\circ = 47.6\angle -66.8^\circ \text{ A} \quad 2 \text{ 分}$$

$$(2) \text{ 对 Y 接负载: } \dot{I}_{AY} = \frac{220/\sqrt{3}}{10} \angle -30^\circ = 12.7\angle -30^\circ \text{ A}$$

$$\text{负载相电流 } I_{pY} = 12.7 \text{ A} \quad 2 \text{ 分}$$

$$A \text{ 相总线电流 } \dot{I}_A = \dot{I}_{A\Delta} + \dot{I}_{AY} = 58.29 \angle -59.2^\circ \text{ A}$$

各相总的线电流为 58.29A

2 分

五、(8 分)

$$i_L(0_+) = i_L(0_-) = \frac{U_{S1}}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3} - \frac{U_{S2}}{R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

= -1 A (叠加原理)

2 分

$$i_L(\infty) = \frac{U_{S1}}{R_1} = 1 \text{ A}$$

2 分

$$\tau = \frac{L}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = 0.8 \text{ s}$$

2 分

$$i_L(t) = i_L(\infty) + [i_L(0_+) - i_L(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$= 1 - 2e^{-1.25t} \text{ A}$$

2 分

六、(8 分)

$$(1) I_1 = \frac{10\,000}{3\,300} = 3.03 \text{ A}$$

1 分

$$I_2 = \frac{10\,000}{220} = 45.46 \text{ A}$$

1 分

$$(2) n = \frac{10000}{60} = 166.7 \approx 167 \text{ 盏}$$

2 分

$$(3) \eta = \frac{S\lambda}{40} = 110 \text{ 盏}$$

2 分

$$P = S\lambda = 4\,400 \text{ W}$$

2 分

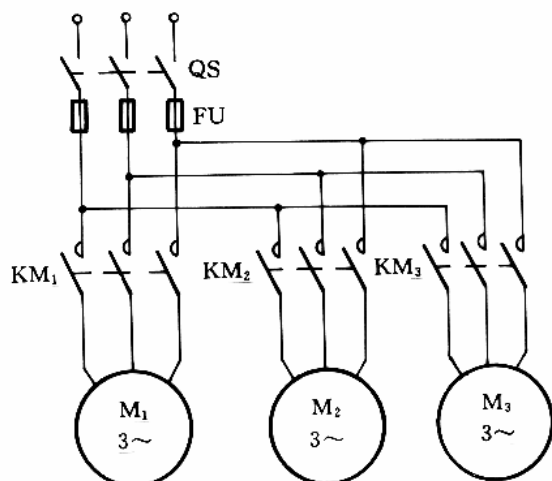
七、(8 分)

(1) 控制功能：顺序起动电路

(a) M<sub>1</sub> 起动后 M<sub>2</sub> 才能起动，M<sub>2</sub> 起动后 M<sub>3</sub> 才能起动； 3 分

(b) 能同时停止 M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> 和 M<sub>3</sub>，也可单独停止 M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> 和 M<sub>3</sub>。 2 分

(2) 主电路



3 分

八、(8 分)

$$(1) \eta_N = \frac{P_N}{\sqrt{3} U_N I_N \lambda_N} = 0.715 \quad 3 \text{ 分}$$

$$T_N = 9550 \frac{P_N}{n_N} = 2.54 \text{ N} \cdot \text{m} \quad 2 \text{ 分}$$

 (2) 电源线电压为 220V，应采用  $\Delta$  形接法才能正常运转 2 分

$$I_{\Delta} = \sqrt{3} I_{Yl} = 3.3 \text{ A} \quad 1 \text{ 分}$$

九、(8 分)

$$I_{fN} = U_N / R_f = 2 \text{ A} \quad I_{aN} = I_N - I_{fN} = 112.2 \text{ A} \quad 2 \text{ 分}$$

(1) 因负载转矩不变，所以：

$$K_T \Phi I_a = K_T \Phi_N I_{aN} \quad I_a = \frac{\Phi_N}{\Phi} I_{aN} = 124.7 \text{ A} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\frac{n}{n_N} = \frac{E / K_E \Phi}{E_N / K_E \Phi_N} = \frac{(U_N - R_a I_a) \Phi_N}{(U_N - R_a I_{aN}) \Phi} = 1.09$$

$$n = 1.097 n_N = 1097 \text{ r / min} \quad 2 \text{ 分}$$

$$(2) \eta_N = \frac{P_N}{U_N I_N} = 0.876 \quad 2 \text{ 分}$$

十、(10 分)

(1) 直流作用时：

$$R = \frac{U}{I_0} = 30 \Omega \quad 2 \text{ 分}$$

50Hz, 250V 正弦电源作用时：

$$|Z| = \frac{U}{I_1} = 50 \, \Omega$$

$$X_L = \sqrt{|Z|^2 - R^2} = 40 \, \Omega$$

$$L = \frac{X_L}{\omega} = 0.127 \, \text{H} \quad 3 \text{ 分}$$

150Hz, 60V 正弦电源作用时:

$$\omega L = 2\pi f L = 120 \, \Omega$$

$$I_3 = \frac{U}{|Z|} = \frac{60}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = 0.49 \, \text{A} \quad 3 \text{ 分}$$

$$(2) I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_3^2} = 11.2 \, \text{A} \quad 2 \text{ 分}$$

### 十一、(10 分)

当  $U_{S1}$  单独作用时(S 合在 A 点):  $I' = I = 1\text{A}$

当  $U_{S1}$  与  $U_{S3}$  共同作用时(S 合在 C 点):  $I = -1\text{A}$

则  $U_{S3}$  单独作用时,  $I = (-1 - 1)\text{A} = -2\text{A}$  4 分

故  $U_{S2}$  单独作用时:  $I'' = 2\text{A}$  4 分

当 S 合在 B 点, 是  $U_{S1}$  与  $U_{S2}$  共同作用, 则:  $I = I' + I'' = 3\text{A}$  2 分