

电工技术 A 试卷

试卷号: B0820021101

姓名 _____ 班级 _____ 学号 _____ 成绩 _____

(请考生注意: 本试卷共 8 页, 考试时间 100 分钟)

大 题	一	二	三	四	五	六	七	八	九
成 绩									
阅卷人									

一、单项选择题: 在下列各题中, 将唯一正确的答案代码填入括号内

(本大题分 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分)

1. 已知图 1 中的 $U_{S1}=4V$, $U_{S2}=2V$ 。用图 2 所示的理想电压源代替图 1 所示的电路, 该等效电压源的参数 U_S 为()。

- (a) 4V (b) -2V (c) 2V

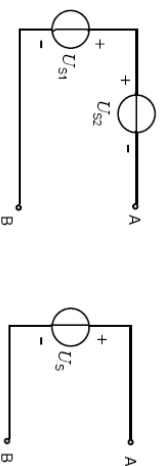


图 1

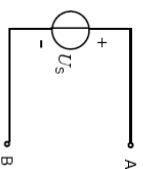
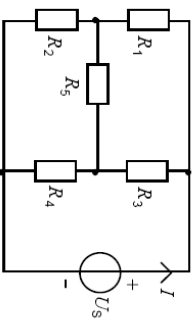


图 2

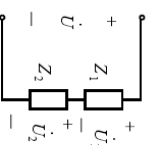
2. 在图示电路中, 各电阻值和 U_S 值均已知。欲用支路电流法求解流过电压源的电流 I , 列出独立的电流方程数和电压方程数分别为()。

- (a) 3 和 4 (b) 3 和 3 (c) 4 和 3



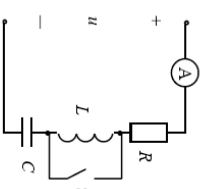
3. 当图示正弦交流电路中各电压有效值 U , U_1 和 U_2 的关系为 $U=\sqrt{U_1^2+U_2^2}$ 时, Z_1 与 Z_2 的关系为()。

- (a) Z_1 与 Z_2 的阻抗角相差 $\pm 90^\circ$ (b) Z_1 与 Z_2 的阻抗角不相等
(c) Z_1 与 Z_2 无任何约束条件



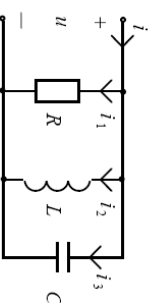
4. 图示电路正处于谐振状态, 闭合 S 后, 电流表 A 的读数将()。

- (a) 增大 (b) 减小 (c) 不变



5. 在图示正弦交流电路中, 各支路电流有效值为 $I_1=1A$, $I_2=1A$, $I_3=3A$, 则总电流 i 的有效值 I 为()。

- (a) 5A (b) 3A (c) $\sqrt{5} A$

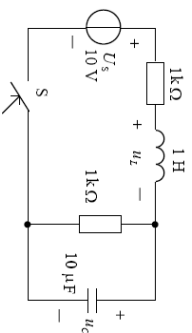


6. 在某对称星形连接的三相负载电路中, 已知线电压 $u_{AB}=380\sqrt{2}\sin\omega t V$, 则 C 相电压有效值相量 $\dot{U}_C=()$ 。

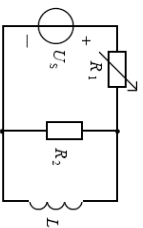
- (a) $220\angle 90^\circ V$ (b) $380\angle 90^\circ V$ (c) $220\angle -90^\circ V$

7. 在图示电路中, 开关 S 在 $t=0$ 瞬间闭合, 若 $u_C(0_-)=0 V$, 则 $u_L(0_+)= ()$ 。

- (a) -10V (b) 10V (c) 0V



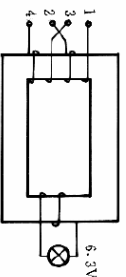
8. 图示电路在达到稳态后改变 R_1 , 该电路将产生过渡过程。这是因为()。
- (a) 电路发生换路 (b) 电路有储能元件且发生换路
- (c) 改变 R_1 引起 L 的电流稳态值发生变化



9. 作星形连接有中线的三相不对称负载, 接于对称的三相四线制电源上, 则各相负载的电压()。
- (a) 不对称 (b) 对称 (c) 不一定对称
10. 复阻抗为 Z 的三相对称电路中, 若保持电源电压不变, 当负载接成星形时消耗的有功功率为 P_Y , 接成三角形时消耗的有功功率为 P_Δ , 则两种接法时有功功率的关系为()。

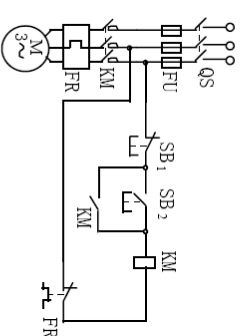
(a) $P_\Delta = 3P_Y$ (b) $P_\Delta = \frac{1}{3}P_Y$ (c) $P_\Delta = P_Y$

11. 某单相变压器如图所示, 两个原绕组的额定电压均为 110V, 副绕组额定电压为 6.3V, 若电源电压为 220V, 则应将原绕组的()端相连接, 其余两端接电源。
- (a) 2 和 3 (b) 1 和 3 (c) 2 和 4

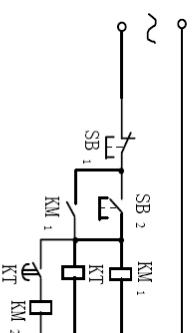


12. 在起重设备上的绕线式异步电动机常采用的起动方式是()。
- (a) 降压起动法 (b) 转子串电阻起动法 (c) 直接起动法
13. 三相异步电动机在额定负载下欠压运行, 其定子电流将()。

- (a) 小于额定电流 (b) 大于额定电流 (c) 等于额定电流
14. 图示的控制电路中, 具有()保护功能。
- (a) 短路和过载 (b) 过载和零压 (c) 短路, 过载和零压

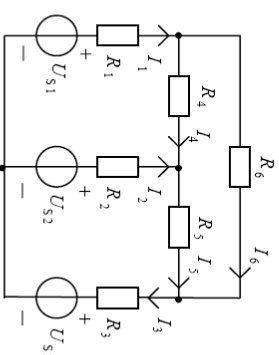


15. 在图示的控制电路中, 按下 SB_2 , 则()。
- (a) KM_1 , KT 和 KM_2 同时通电, 按下 SB_1 后经过一定时间 KM_2 断电
- (b) KM_1 , KT 和 KM_2 同时通电, 经过一定时间后 KM_2 断电
- (c) KM_1 和 KT 线圈同时通电, 经过一定时间后 KM_2 线圈通电



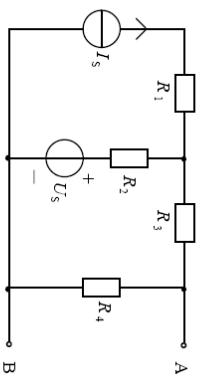
二、非客观题: (本大题 8 分)

各支路电流的参考方向如图所示, 列写出用支路电流法, 求解各未知支路电流时所需要的独立方程。



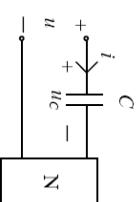
三、非客观题：(本大题 10 分)

图示电路中，已知： $R_1=R_2=6\Omega$ ， $R_3=3\Omega$ ， $R_4=9\Omega$ ， $U_S=20V$ ， $I_S=3A$ 。用戴维宁定理求 A、B 两点间的等效电压源。



五、非客观题：(本大题 6 分)

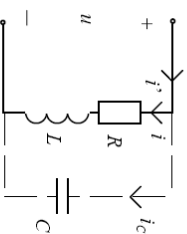
在图示正弦交流电路中，已知： $C=100\mu F$ ， $u=10\sin(10^3t+60^\circ)V$ ， $u_C=5\sin(10^3t-30^\circ)V$ 。试求电路的有功功率 P 。



四、非客观题：(本大题 10 分)

在图示 RL 串联电路中，已知： $i=2.82\sqrt{2}\sin 314tA$ ， $R=60\Omega$ ， $L=0.255H$ 。求：

- (1) 电源电压 \dot{U} ；
- (2) 若在电路两端并联 $C=11.3\mu F$ 的电容，电源供出的电流 \dot{I}' 为多少；
- (3) 并联电容后的功率因数？



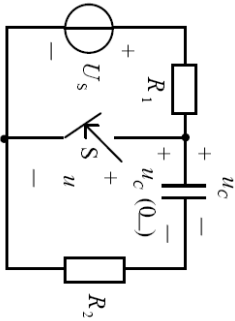
六、非客观题：(本大题 8 分)

额定电压为 $220V$ 的三个单相负载， $R=12\Omega$ ， $X_L=16\Omega$ ，用三相四线制供电，已知线电压 $u_{AB}=380\sqrt{2}\sin(314t+30^\circ)V$ 。

- (1) 负载应如何连接；
- (2) 求负载的线电流 i_A 、 i_B 、 i_C 。

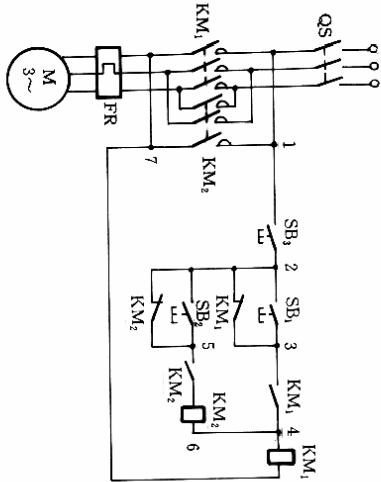
七、非客观题：(本大题 12 分)

图示电路，电容器初始电压为 $5V$ ，极性如图所示， $t=0$ 时将开关 S 断开。已知：
 $U_S=30V$ ， $R_1=10k\Omega$ ， $R_2=2.5k\Omega$ ， $C=1\mu F$ 。求开关 S 断开后，开关两端的电压 $u(t)$ 并画出其变化曲线。



九、非客观题：(本大题 8 分)

某人设计的具有短路，过载保护的三相异步电动机正反转控制电路如下图，但结果不能实现其功能，请找出图中的错误，并用文字说明。若用 KM_1 控制电动机的正转， KM_2 控制反转，电动机从正转换成反转应如何操作？



八、非客观题：(本大题 8 分)

一台三相异步电动机，铭牌数据如下：Y形接法， $P_N=2.2kW$ ， $U_N=380V$ ， $n_N=2970r/min$ ， $\eta_N=82\%$ ， $\cos\phi_N=0.83$ 。试求此电动机的额定相电流，线电流及额定转矩，并问这台电动机能否采用Y- Δ 起动方法来减小起动电流？为什么？

电工技术 A 试卷答案 (A 卷)

试卷号: B0820021101 (2004.5)

一、单项选择题: 在下列各题中, 将唯一正确的答案代码填入括号内
(本大题分 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分)

1. 已知图 1 中的 $U_{S1}=4V$, $U_{S2}=2V$, 用图 2 所示的理想电压源代替图 1 所示的电路, 该等效电压源的参数 U_S 为()。

- (a) 4V (b) -2V (c) 2V

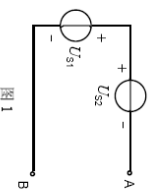


图 1

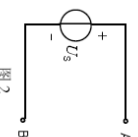
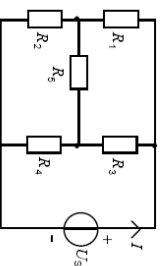


图 2

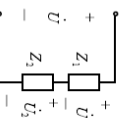
2. 在图示电路中, 各电阻值和 U_S 值均已知。欲用支路电流法求解流过电压源的电流 I , 列出独立的电流方程数和电压方程数分别为()。

- (a) 3 和 4 (b) 3 和 3 (c) 4 和 3



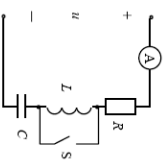
3. 当图示正弦交流电路中各电压有效值 U , U_1 和 U_2 的关系为 $U=\sqrt{U_1^2+U_2^2}$ 时, Z_1 与 Z_2 的关系为()。

- (a) Z_1 与 Z_2 的阻抗角相差 $\pm 90^\circ$ (b) Z_1 与 Z_2 的阻抗角不相等
(c) Z_1 与 Z_2 无任何约束条件



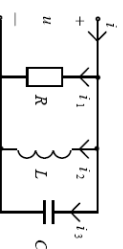
4. 图示电路正处于谐振状态, 闭合 S 后, 电流表 A 的读数将()。

- (a) 增大 (b) 减小 (c) 不变



5. 在图示正弦交流电路中, 各支路电流有效值为 $I_1=1A$, $I_2=1A$, $I_3=3A$, 则总电流 I 的有效值 I 为()。

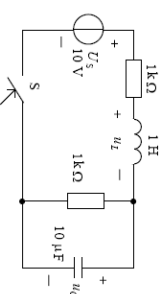
- (a) 5A (b) 3A (c) $\sqrt{5}A$



6. 在某对称星形连接的三相负载电路中, 已知线电压 $U_{AB} = 380\sqrt{2} \sin \omega t V$, 则 C 相电压有效值相量 $\dot{U}_C = ()$ 。

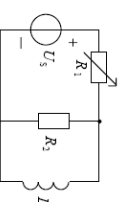
- (a) $220 \angle 90^\circ V$ (b) $380 \angle 90^\circ V$ (c) $220 \angle -90^\circ V$
7. 在图示电路中, 开关 S 在 $t=0$ 瞬间闭合, 若 $u_C(0_-)=0V$, 则 $u_L(0_+)= ()$ 。

- (a) -10V (b) 10V (c) 0V



8. 图示电路在达到稳定状态后改变 R_1 , 该电路将产生过渡过程。这是因为()。

- (a) 电路发生换路 (b) 电路有储能元件且发生换路
(c) 改变 R_1 引起 L 的电流稳态值发生变化



9. 作星形连接有中线的三相不对称负载, 接于对称的三相四线制电源上, 则各相负载的电压()。

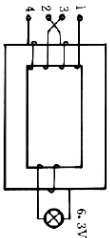
- (a) 不对称 (b) 对称 (c) 不一定对称

10. 复阻抗为 Z 的三相对称电路中, 若保持电源电压不变, 当负载接成星形时消耗的有功功率为 P_Y , 接成三角形时消耗的有功功率为 P_Δ , 则两种接法时有功功率的关系为()。

(a) $P_2 = 3P_1$ (b) $P_2 = \frac{1}{3}P_1$ (c) $P_2 = P_1$

11. 某单相变压器如图所示，两个原绕组的额定电压均为 110V，副绕组额定电压为 6.3V，若电源电压为 220V，则应将原绕组的()端相连接，其余两端接电源。

- (a) 2 和 3 (b) 1 和 3 (c) 2 和 4



12. 在起重设备上的绕线式异步电动机常采用的起动方式是()。

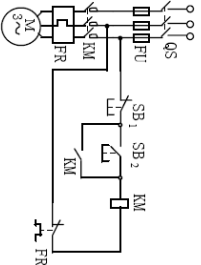
- (a) 降压起动法 (b) 转子串电阻起动法 (c) 直接起动法

13. 三相异步电动机在额定负载下欠压运行，其定子电流将()。

- (a) 小于额定电流 (b) 大于额定电流 (c) 等于额定电流

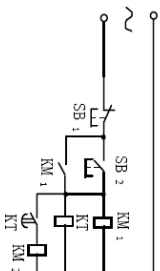
14. 图示的控制电路中，具有()保护功能。

- (a) 短路和过载 (b) 过载和零压 (c) 短路，过载和零压



15. 在图示的控制电路中，按下 SB2，则()。

- (a) KM1、KT 和 KM2 同时通电 按下 SB1 后经过一定时间 KM2 断电
(b) KM1、KT 和 KM2 同时通电 经过一定时间后 KM2 断电
(c) KM1 和 KT 线圈同时通电 经过一定时间后 KM2 线圈通电



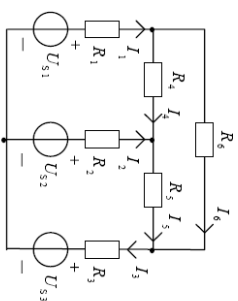
本题答案：

1. (c)
2. (b)
3. (a)
4. (b)

5. (c)
6. (a)
7. (b)
8. (c)
9. (b)
10. (a)
11. (a)
12. (b)
13. (b)
14. (c)
15. (c)

二、非客观题：(本大题 8 分)

各支路电流的正方向如图所示，列出用支路电流法，求解各未知支路电流时所需要的独立方程。



题解：

$$I_1 = I_4 + I_6$$

$$I_4 + I_5 = I_6$$

$$I_5 + I_6 = I_3$$

$$U_{S1} - U_{S3} = R_1 I_1 + R_4 I_4 + R_5 I_5 + R_6 I_6$$

$$U_{S2} - U_{S3} = R_3 I_5 + R_2 I_5 + R_2 I_5$$

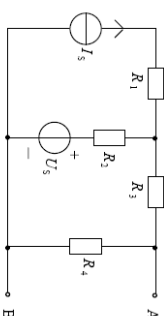
$$R_4 I_4 + R_2 I_5 = R_6 I_6$$

$$U_{S1} - U_{S2} = R_1 I_1 + R_4 I_4 + R_2 I_5$$

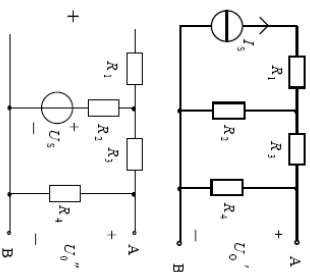
2

三、非客观题：(本大题 10 分)

图示电路中，已知： $R_1 = R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 9\Omega$, $U_1 = 20V$, $I_5 = 3A$ 。用戴维宁定理求电阻 R_4 两点间的电压源。



题解：
原图 =



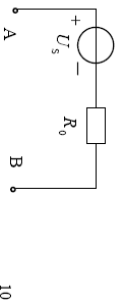
$$I_s \text{ 单独作用时: } U_0' = \frac{R_3 \times R_4}{R_2 + R_3 + R_4} \times I_s = 9 \text{ V}$$

$$U_s \text{ 单独作用时: } U_0'' = \frac{R_4}{R_2 + R_3 + R_4} \times U_s = 10 \text{ V}$$

$$\text{叠加得: } U_0 = U_0' + U_0'' = 19 \text{ V} = U_s$$

$$R_0 = (R_3 + R_2) // R_4 = 4.5 \Omega$$

等效电源如下图所示:



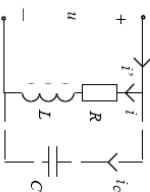
四、非客观题: (本大题 10 分)

在图示 RL 串联电路中, 已知: $i = 2.82\sqrt{2}\sin 314t \text{ A}$, $R=60\Omega$, $L=0.255\text{H}$ 。求:

(1) 电源电压 \dot{U} ;

(2) 若在电路两端并联 $C=11.3\mu\text{F}$ 的电容, 电源付出的电流 \dot{i}' 为多少;

(3) 并联电容后的功率因数?



题解:

$$(1) X_L = \omega L = 80\Omega \quad \dot{U} = \dot{i}(R + jX_L) = 282\angle 53.1^\circ \text{ V}$$

3

并联电容 C 后

$$\dot{I}_C = \frac{\dot{U}}{-jX_C} = j282\angle 53.1^\circ \times 314 \times 11.3 \times 10^{-6} = 1\angle 143.1^\circ \text{ A}$$

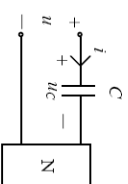
$$\dot{I}' = \dot{I} + \dot{I}_C = 2.82\angle 0^\circ + 1\angle 143.1^\circ = 2.11\angle 16.5^\circ \text{ A}$$

$$(2) \cos \varphi' = \cos(53.1^\circ - 16.5^\circ) = 0.8$$

五、非客观题: (本大题 6 分)

在图示正弦交流电路中, 已知: $C=100\mu\text{F}$, $u = 10\sin(10^3 t + 60^\circ) \text{ V}$,

$u_C = 5\sin(10^3 t - 30^\circ) \text{ V}$ 。试求电路的有功功率 P 。



题解:

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = 10\Omega$$

2

$$\dot{I}_m = \frac{\dot{U}_{Cm}}{-jX_C} = 0.5\angle 60^\circ \text{ A}$$

4

$$P = UI \cos \varphi = \frac{10}{\sqrt{2}} \times \frac{0.5}{\sqrt{2}} \cos(60^\circ - 60^\circ) = 2.5 \text{ W}$$

6

六、非客观题: (本大题 8 分)

额定电压为 220V 的三个单相负载, $R=12\Omega$, $X_L=16\Omega$, 用三相四线制供电, 已知线电压 $u_{AB} = 380\sqrt{2}\sin(314t + 30^\circ) \text{ V}$ 。

(1) 负载应如何连接; (2) 求负载的线电流 i_A , i_B , i_C 。

题解:

$$(1) \text{单相负载的 } U_N = 220 \text{ V, 是电源线电压的 } \frac{1}{\sqrt{3}}$$

三个单相负载应接成 Y 形

2

$$(2) \text{根据已知条件 } \dot{U}_{AB} = 380\angle 30^\circ \text{ V} \quad \dot{U}_A = 220\angle 0^\circ \text{ V}$$

$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} \quad \dot{I}_A = 11\angle -53.1^\circ \text{ A}$$

5

三相线电流是对称的

$$i_A = 11\sqrt{2} \sin(314t - 53.1^\circ) \text{ A}$$

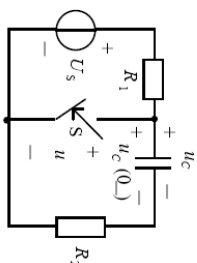
$$i_B = 11\sqrt{2} \sin(314t - 173.1^\circ) \text{ A}$$

$$i_c = 11\sqrt{2} \sin(314t + 66.9^\circ) \text{ A}$$

七、非客观题：(本大题 12 分)

图示电路, 电容器初始电压为 5V , 极性如图所示, $t=0$ 时将开关 S 断开。已知:

$U_S=30\text{V}$, $R_1=10\text{k}\Omega$, $R_2=2.5\text{k}\Omega$, $C=1\mu\text{F}$ 。求开关 S 断开后, 开关两端的电压 $u(t)$ 并画出其变化曲线。



题解:

$$u_C(0_+) = u_C(0_-) = 5 \text{ V}$$

$$u_c(\infty) = U_s = 30 \text{ V}$$

$$\tau = (R_1 + R_2)C = 12.5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

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

$$= 30 - 25e^{-80t} \text{ V}$$

$$u(t) = u_c(t) + (C \cdot \frac{dl_c}{dt}) \times R_2 = 30 - 20e^{-80t} \text{ V} \quad 10$$

八、非客观题：(本大题 8 分)

一台三相异步电动机，铭牌数据如下：Y形接法， $P_N=2.2\text{ kW}$ ， $U_N=380\text{ V}$ ， $n_N=2970\text{ r/min}$ ， $\eta_N=82\%$ ， $\cos\varphi_N=0.83$ 。试求此电动机的额定相电流，线电流及额定转矩，并问这台电动机能否采用Y— Δ 起动方法来减小起动电流？为什么？

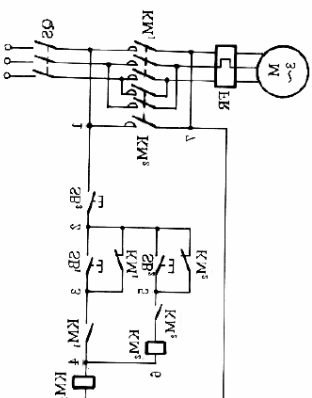
题解

$$\text{电动机Y接, } I_l = I_p = I_N = \frac{P_N}{\eta_N \sqrt{3} U_N \cos \varphi_N} = 4.91 \text{ A}$$

$$T_N = 9.550 \frac{P_N}{h_N} = 7.07 N \cdot m$$

8

- [illegible]



8