

浙 江 工 业 大 学

电 工 技 术 基 础 试 卷 一

课程《电工技术基础 AI》

班级 姓名 学号

题序	一	二	三	四	五	六	总评
计分							

命题:

一 选择题（每题 2 分，共 30 分）

1-1. 在图 1-1 所示电路中，电路原已稳定，开关 S 在 $t=0$ 瞬间闭合，若 $u_C(0^-)=-4\text{ V}$ ，则 $u_C(0^+)=(\text{ a })$ 。

- (a) -4 V (b) 4 V (c) 0 V (d) 16 V

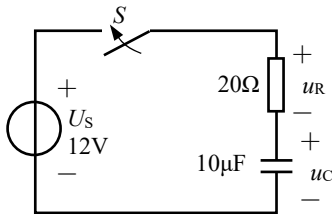


图 1-1

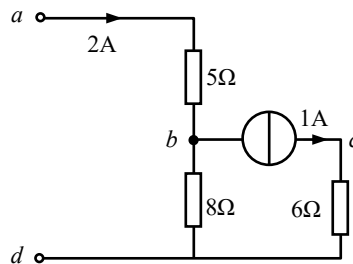


图 1-2

1-2. 已知电路如图1-2所示，则 a 、 d 两点间的电压 U_{ad} 为(c)。

- (a) 10 V (b) 26 V (c) 18 V (d) 16 V

1-3. 正弦交流电流 i_1 、 i_2 的有效值都是 4 A ，合成电流 i_1+i_2 的有效值也是 4 A ，则两电流之间的相位差为 (d)。

- (a) 30° (b) 60° (c) 90° (d) 120°

1-4. 日光灯电路中并联电容器后，提高了负载的功率因数，这时，日光灯消耗的有功功率将(c)。

- (a) 下降 (b) 增大 (c) 不变 (d) 不一定

1-5. 如图 1-5 所示电路中, 已知电流源单独作用时, 电阻 R 上的电流为 3A, 则两电源共同作用时, 流过电阻 R 的电流 I 为(a)。

- (a) 4 A (b) 4.25A (c) 2 A (d) 5A

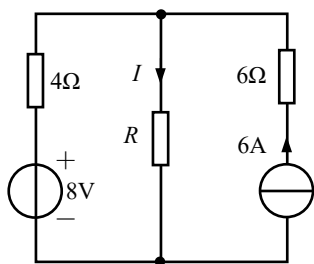


图 1-5

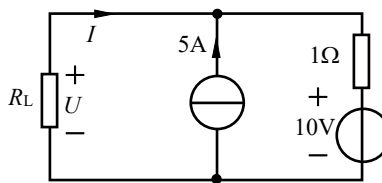


图 1-6

1-6. 在如图1-6所示电路中, 电压 U 和电流 I 的关系式为 (a)。

- (a) $U=15+I$ (b) $U=15-I$ (c) $U=I-15$ (d) $U=-15-I$

1-7. 如图1-7所示正弦交流电路中, 电流表 A_0 的读数为 (d)。

- (a) 14A (b) 10.8A (c) 9.2A (d) 6A

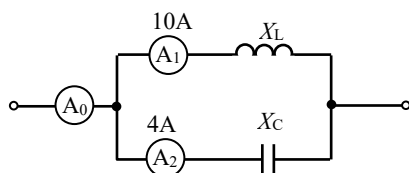


图 1-7

1-8. 一对称三相负载分别作 Y 形和 Δ 形联接, 接入同一电源系统, 则 Y 形联接消耗总的有功功率是 Δ 形联接的 (c) 倍。

- (a) $\sqrt{3}$ (b) $2\sqrt{3}$ (c) $1/3$ (d) 3

1-9. 对称负载作 Δ 形联接, 其线电流 \dot{I}_l 与相电流 \dot{I}_p 的关系是(d)。

- (a) $I_p = \sqrt{3}I_l$, \dot{I}_l 滞后相应 \dot{I}_p 30° (b) $I_p = \sqrt{3}I_l$, \dot{I}_l 超前相应 \dot{I}_p 30°
(c) $I_l = \sqrt{3}I_p$, \dot{I}_l 滞后相应 \dot{I}_p 30° (d) $I_l = \sqrt{3}I_p$, \dot{I}_l 超前相应 \dot{I}_p 30°

1-10. 变压器在额定功率下使用, 其输出有功功率大小取决于 (b)。

- (a) 负载阻抗大小 (b) 负载功率因数 $\cos\varphi$ 大小
(c) 负载连接方式 (串联或并联) (d) 负载额定电压的大小

1-11. 变压器的铁损耗包含(b), 它们与电源的电压和频率有关。

- (a) 磁滞损耗和磁阻损耗 (b) 磁滞损耗和涡流损耗
(c) 涡流损耗和磁化饱和损耗 (d) 铜耗和涡流损耗

- 1-12. 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 (d) 过压保护

- 1-13. 图 1-13 所示控制电路的作用是 (b)。
 (a) 按一下 SB_1 , 接触器 KM 通电, 并连续运行
 (b) 按住 SB_1 , KM 通电, 松开 SB_1 , KM 断电, 只能点动
 (c) 按一下 SB_2 接触器 KM 通电, 并连续运行。
 (d) 按一下 SB_1 , KM 通电, 按一下 SB_2 , KM 断电

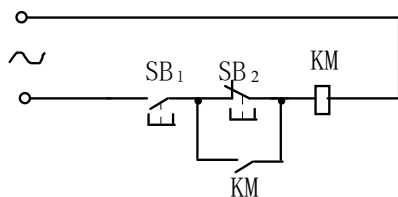


图 1-13

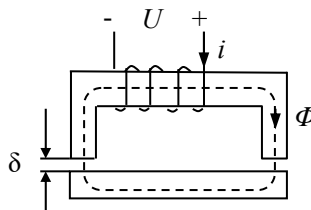


图 1-14

- 1-14. 图 1-14 所示为一交流电磁铁磁路, 线圈端的交流电压 U 保持不变。当气隙长度 δ 增加时, 线圈电流 i 将 (a)。
 (a) 增大 (b) 减小 (c) 保持不变 (d) 不能确定

- 1-15. 在低压供电系统中, 与电压损失 (线路压降) 有关的说法中正确的是 (a)。
 (a) 电压损失与导线的长度成正比 (b) 电压损失与导线的截面积成正比
 (c) 电压损失与负载端的电压成正比 (d) 电压损失与输出功率成反比

二、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

- 2-1. 假定电流 I 的参考方向如图 2-1 所示, 若 $I = -3A$, $U_S = 2V$, $R = 1\Omega$, 则 $U_{ab} = \underline{5V}$ 。

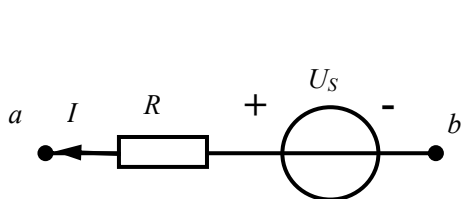


图 2-1

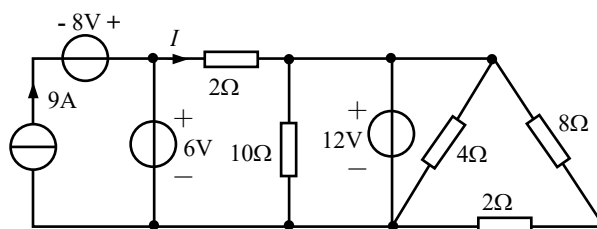


图 2-2

- 2-2. 电路如图 2-2 所示, 电流 $I = \underline{-3A}$ 。

2-3. 电路如图 2-3 所示, 则电流 $I = \underline{\quad 1\text{A} \quad}$ 。

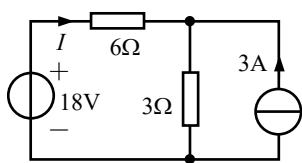


图 2-3

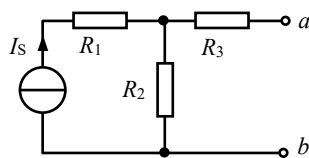


图 2-4

2-4. 电路如图 2-4 所示, 已知 $R_1=R_2=R_3=2\text{k}\Omega$, $I_s = 2\text{mA}$ 。将该有源二端网络化为等效电压源, 则等效电压源的电压 $U_S = \underline{\quad 4\text{V} \quad}$, 等效内阻 $R_0 = \underline{\quad 4\text{k}\Omega \quad}$ 。

2-5. 已知加于负载上的正弦电压为 $\dot{U} = 100\angle 60^\circ \text{V}$, 流过负载的电流 $\dot{I} = 5\angle 30^\circ \text{A}$, 则此负载的复阻抗 $Z = \underline{\quad 20\angle 30^\circ \quad} \Omega$ 。

2-6. 若三角形联接的对称三相电路的相电流 $\dot{I}_{AB} = 5\angle 0^\circ \text{A}$, 则线电流 $\dot{I}_C = \underline{\quad \dot{I}_C = 8.66\angle 90^\circ \quad}$ 。

2-7. 鼠笼式异步电动机的调速主要有 变极、变频 和改变转差率调速。

2-8. 笼型异步电动机减压起动方式有 自耦变压器减压起动、星三角减压起动 和定子串联电抗器（电阻）减压起动。

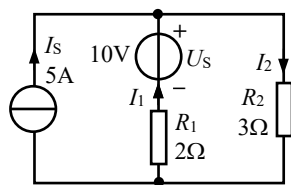
2-9. 熔断器主要由溶体和安装熔体的 熔管 组成, 用于 短路 保护。

2-10. TN 系统是 保护接零 系统。(保护接地/保护接零)

2-11. 低压供电系统的接线方式主要有 放射式 和树干式两种。

三、(10分)

求图示电路中的电流 I_1 和 I_2 。

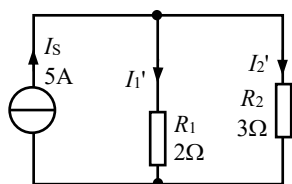


解:

恒流源单独作用:

$$I_1' = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_s = 3A \quad \text{2分}$$

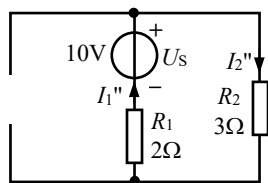
$$I_2' = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_s = 2A \quad \text{2分}$$



1分

恒压源单独作用:

$$I_1'' = I_2'' = \frac{U_s}{R_1 + R_2} = 2A \quad \text{2分}$$



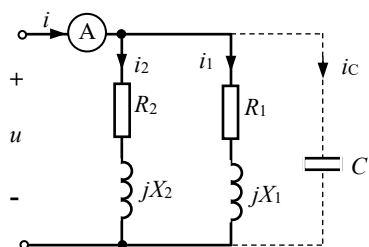
1分

$$I_1 = -I_1' + I_1'' = -1A \quad \text{1分}$$

$$I_2 = I_2' + I_2'' = 4A \quad \text{1分}$$

四、(11 分)

在图示电路中, $U=220V$, $f=50Hz$, $R_1=10\Omega$, $X_1=10\sqrt{3}\Omega$, $R_2=5\Omega$, $X_2=5\sqrt{3}\Omega$ 。(1)求电流表的读数 I 和电路功率因数 $\cos\varphi$; (2)欲使电路的功率因数提高到 0.866, 则需并联多大电容?



解: (1) 设 $\dot{U} = 220\angle 0^\circ V$

已知

$$Z_1 = R_1 + jX_1 = (10 + j10\sqrt{3})\Omega = 20\angle 60^\circ \Omega$$

1 分

$$Z_2 = R_2 + jX_2 = (5 + j5\sqrt{3})\Omega = 10\angle 60^\circ \Omega$$

1 分

于是得

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{U}}{Z_1} = \frac{220\angle 0^\circ}{20\angle 60^\circ} A = 11\angle -60^\circ A$$

1 分

$$\dot{I}_2 = \frac{\dot{U}}{Z_2} = \frac{220\angle 0^\circ}{10\angle 60^\circ} A = 22\angle -60^\circ A$$

1 分

$$\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = (11\angle -60^\circ + 22\angle -60^\circ) A = 33\angle -60^\circ A$$

2 分

电流表的读数为 33A, 电路功率因数 $\cos\varphi = \cos 60^\circ = 0.5$

2 分

(2)

$$P = UI \cos\varphi_1 = 220 \times 33 \times 0.5 W = 3630 W$$

1 分

$$\cos\varphi = 0.866 \quad \varphi = 30^\circ$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{P}{\omega U^2} (\tan\varphi_1 - \tan\varphi) F \\ &= \frac{3630}{314 \times 220^2} (\tan 60^\circ - \tan 30^\circ) F \\ &= 275.7 \mu F \end{aligned}$$

2 分

五、(10分)

两对磁极的三相异步电动机的额定功率为 30kW，额定电压为 380V，三角形接法，频率为 50Hz。在额定负载下运行，其转差率为 0.02，效率为 90%，线电流为 57.5A，试求：

(1) 额定转速；(2) 额定转矩；(3) 电动机的功率因数；(4) 若电动机的 $\lambda_{ST}=1.2$ 、 $I_{ST}/I_N=7$ ，求启动转矩和启动电流；(5) 用 Y- Δ 变换启动时，当负载转矩为额定转矩的 60%时，电动机能否启动？

解：

- (1) 电动机两对磁极，频率为 50Hz，所以同步转速为： $n_0=1500\text{r/min}$
 额定转速为 $n_N=(1-s)n_0=1470\text{r/min}$

2 分

- (2) 额定转矩： $T_N = 9550 \frac{P_N}{n_N} = 9550 \times \frac{30}{1470} = 194.9 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

2 分

- (3) 电动机的功率因数： $\cos \varphi_N = \frac{P_N}{\sqrt{3} U_l I_l \eta_N} = \frac{30 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 57.5 \times 0.9} = 0.881$ ；

2 分

- (4) $T_{ST}=1.2 \times T_N=1.2 \times 194.9=233.88 \text{ N} \cdot \text{m}$

2 分

$$I_{ST}=7 \times I_N=7 \times 57.5=402.5 \text{ A}；$$

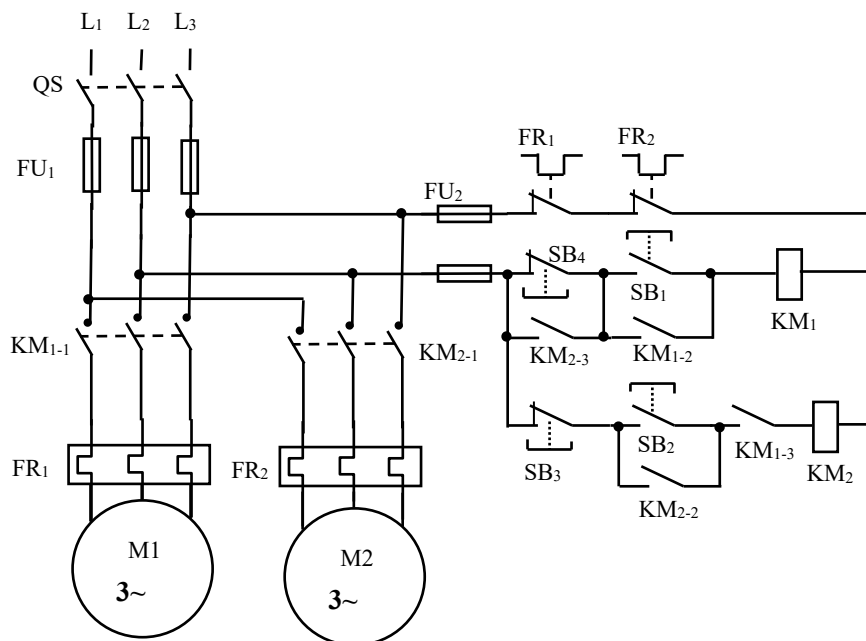
- (5) 用星三角变换时，启动转矩 $T_{STY}=T_{ST}/3=0.4T_N$

所以当负载转矩为额定转矩的 60%时不能启动。

2 分

六、(9分)

图示电路为顺序起停控制电路，试说明电机 M1、M2 的起停顺序；说明电路启动时的工作过程；图中 QS、FU1、FR1 分别是什么低压电气元件。



解：

起停的顺序是 M₁ 启动后才能启动 M₂，M₂ 停止后才能停止 M₁。M₁ 可单独运行，M₂ 不可单独运行。

3 分

启动时工作过程：合电源开关 QS→按动一下 SB₁→KM₁ 线圈通电→KM₁₋₁ 主触点闭合，M₁ 启动。→KM₁₋₂ 闭合(自锁)，KM₁₋₃ 闭合(联锁作用)→按 SB₂→KM₂ 线圈通电→KM₂₋₁ 闭合，M₂ 启动→KM₂₋₂ 闭合(自锁)，KM₂₋₃ 闭合(使 KM₁ 不能先断电)。

3 分

QS：闸刀开关

FU1：熔断器

FR1：热继电器

3 分