

得分

一、 选择题 (20 分)

1. 三相异步电动机的转速 n 越高, 则转子电流 I_2 (B)。
- A. 越大 B. 越小 C. 不变
2. 戴维宁定理中, 任何一个有源二端线性网络都可以等效为一个 (C)。
- A. 理想的电流源
B. 带内阻的电流源
C. 带内阻的电压源
3. 交流电磁铁在吸合过程中气隙减小, 则线圈电流 (B)。
- A. 增大 B. 减小 C. 不变
4. 在三相平均功率 $P = \sqrt{3}U_l I_l \cos \varphi$ 中的 φ 是 (B)。
- A. 线电压与线电流之间的相位差

- B. 相电压与相电流之间的相位差
C. 线电压与相电压之间的相位差
5. 三相异步电动机铭牌上所标的功率是它在额定运行时 (C)。
- A. 视在功率 B. 输入电功率 C. 轴上输出的机械功率
6. 在 RL 与 C 并联的谐振电路中, 增大电阻 R, 将使 (C)。
- A. 谐振频率升高
B. 阻抗谐振曲线变尖锐
C. 阻抗谐振曲线变平坦
7. 三相异步电动机的最大转矩与转子电阻 (C)。
- A. 成正比 B. 平方成正比 C. 无关
8. 在电路的暂态过程中, 电路的时间常数 τ 愈大, 则电流和电压的增长或衰减就 (B)。
- A. 愈快 B. 愈慢 C. 无影响
9. (A) 一般用来制造电机、电器及变压器等的铁心。
- A. 软磁材料 B. 永磁材料 C. 矩磁材料
10. 三相异步电动机在满载时 ~~启动~~ 的起动电流与空载时 ~~启动~~ 的起动电流相比, (C)。
- A. 前者大 B. 前者小 C. 两者相等
11. 下列相量表达式中表述正确的是 (B)。
- A. $\dot{U} = |Z| \dot{I}$
B. $\dot{U} = \frac{\dot{I}}{j\omega C}$
C. $\dot{U} = X_L \dot{I} e^{-j90^\circ}$
12. 在 RLC 串联谐振电路中, (B)。
- A. $|Z| = R$ 最大
B. $|Z| = R$ 最小
C. $|Z| = \frac{L}{RC}$ 最小
13. 下面关于电压源模型和电流源模型的等效关系的描述正确的是 (B)。

- A. 电压源模型和电流源模型的等效关系是指理想电压源和理想电流源等效
 B. 电压源模型和电流源模型的等效关系只是对外电路而言的
 C. 电压源模型和电流源模型的等效关系是指两个电路完全等效

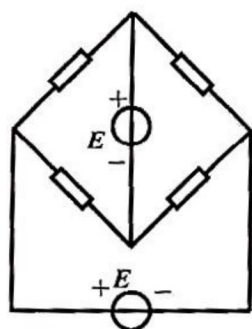
超目放在一页中
比较好!

14. 在交流铁心线圈中, 如将铁心截面积减小, 其他条件不变, 则磁通势

- A. 增大 B. 减小 C. 不变

(A)。

15. 在下图电路中, 用支路电流法求解时, 结点的电流平衡方程应该列 (A)。



- A. 3 个 B. 4 个 C. 6 个

16. 在三相交流电路中, 当对称负载为三角形接法时, 下列关系式正确的是

(C)。

- A. $I_L = I_p$ B. $U_L = \sqrt{3}U_p$ C. $I_L = \sqrt{3}I_p$

17. 在电路的暂态过程中, 换路前储能元件储存有能量, 换路后无电源激励, 则这种电路的响应称为 (C)。

- A. 全响应 B. 零状态响应 C. 零输入响应

18. 电流从某元件的高电位处流入, 则该元件是 (B)。

- A. 电源 B. 负载 C. 无法判断

19. 低通滤波器当 $\omega \rightarrow \infty$ 时, 相频特性趋向于 (A)。

- A. -90° B. $+90^\circ$ C. 0°

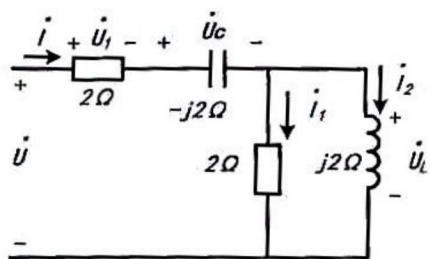
20. 下面关于谐振的描述正确的是 (C)。

- A. RLC 串联电路中谐振时电路的电流最小
 B. 并联谐振电路具有选择最接近谐振频率附近的电流的能力
 C. 并联谐振时支路电流比总电流大

得分 二、已知 $\dot{U}_L = 1\angle 0^\circ$, 求 (10分)

(1) $\dot{U} = ?$

(2) 功率因数? 有功功率? 无功功率?



解: (1) $\dot{U}_L = 1\angle 0^\circ$
 $\therefore \dot{I}_2 = \frac{\dot{U}_L}{j2\Omega} = \frac{1}{2}\angle -90^\circ$
 $\dot{I}_1 = \frac{\dot{U}_L}{2\Omega} = \frac{1}{2}\angle 0^\circ$
 $\therefore \dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = \frac{1}{2} - \frac{j}{2}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2}\angle -45^\circ$

$\dot{U}_1 = \dot{I} \cdot (2\Omega) = \sqrt{2}\angle -45^\circ$

$\dot{U}_C = \dot{I} \cdot (-j2\Omega) = \sqrt{2}\angle -135^\circ$

$\therefore \dot{U} = \dot{U}_1 + \dot{U}_C + \dot{U}_L = \sqrt{2}\angle -45^\circ + \sqrt{2}\angle -135^\circ + 1\angle 0^\circ = 1 - j - j + 1 = 1 - 2j = \sqrt{5}\angle -63.4^\circ$
 $= 2.24\angle -63.4^\circ$

(2). $\varphi = -63.4^\circ - (-45^\circ) = -18.4^\circ$

$\cos\varphi = 0.949$

$P = UI \cos\varphi = \sqrt{5} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0.949 = 1.42 \text{ W}$

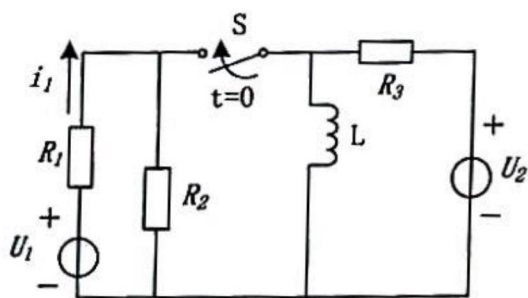
$Q = UI \sin\varphi = \sqrt{5} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sin(-18.4^\circ) = -0.376 \text{ VAR}$

得分

三、三要素法求解电路中电流 $i_1(t)$ ，已知 $U_1 = 24V$ ，

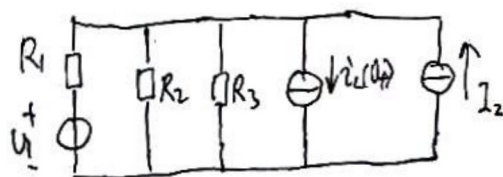
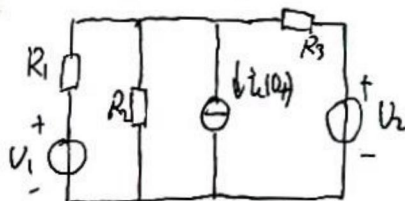
$U_2 = 20V$ ， $R_1 = 60\Omega$ ， $R_2 = 120\Omega$ ， $R_3 = 40\Omega$ ， $L = 4H$ ，换路

前电路处于稳态。(10分)

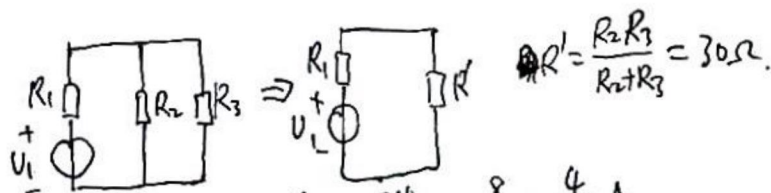


$$i_L(0_-) = i_L(0_+)$$

解: $i_1(0_-) = \frac{U_1}{R_1 + R_2} = \frac{24}{60 + 120} = 0.13 A$
 $i_L(0_-) = \frac{U_2}{R_3} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} A$



$$I_2 = \frac{U_2}{R_3} = \frac{1}{2} A$$



$$R' = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 30 \Omega$$

$$\therefore i_1(0_+) = \frac{U_1}{R_1 + R'} = \frac{24}{60 + 30} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15} A$$

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{4}{R_1 // R_2 // R_3} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} s$$

$$i_1(\infty) = \frac{U_1}{R_1} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5} A$$

$$i_1(t) = i_1(\infty) + [i_1(0_+) - i_1(\infty)] e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$= \frac{2}{5} + \left[\frac{4}{15} - \frac{2}{5} \right] e^{-5t} = \frac{2}{5} - \frac{2}{15} e^{-5t}$$

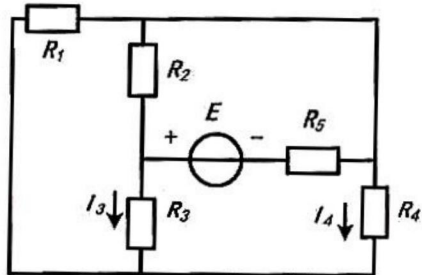
得分

四、 电路如图所示, 已知 $E = 6V$, $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 4\Omega$,

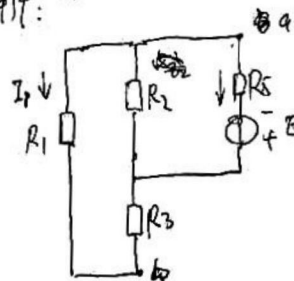
$R_4 = 3\Omega$, $R_5 = 1\Omega$, (10分)

~~(2) 用诺顿定理求 I_4~~

(1) 用戴维宁定理求 I_4



解: (1)

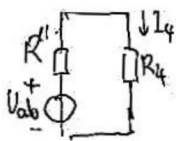
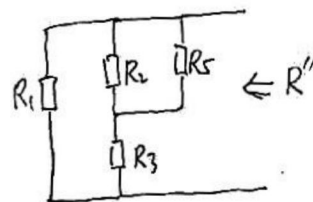


$$\therefore R' = (R_1 + R_3) // R_2 + R_5 = 10 // 3 + 1 = 3.3 \Omega$$

$$I_1 = \frac{-E}{R'} = \frac{-6}{3.3} = -1.82A$$

$$U_{ab} = I_1 R_1 = -1.82 \times 6 = -10.92V$$

$$R'' = (R_2 // R_5 + R_3) // R_1 = (3 // 1 + 4) // 6 = 4.75 // 6 = 2.65\Omega$$

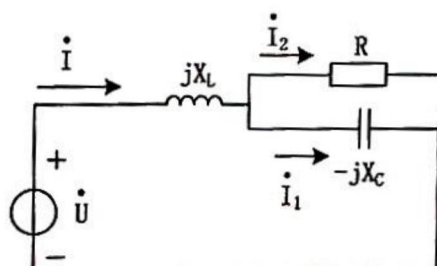


$$I_4 = \frac{U_{ab}}{R_4 + R''} = \frac{-10.92}{3 + 2.65} = -1.74A$$

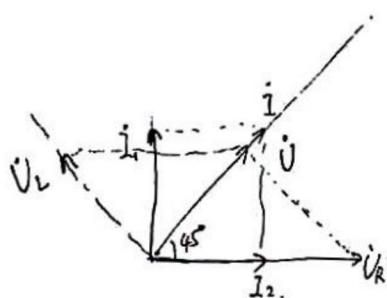
得分

五、 电路如图所示, 已知 $I_1 = I_2 = 10A$, $U = 100V$, u 与 i 同相,

求: I , R , X_C , X_L (10分) 用画相量图的方法求



解: 设 $i_2 = 10\angle 0^\circ$. $\therefore I \text{ 和 } I_1 = 14.1A$.



$$\therefore U_L = U = 100V.$$

$$U_R = \sqrt{2}U = 141V.$$

$$\therefore R = \frac{U_R}{I_2} = \frac{141}{10} = 14.1\Omega.$$

$$X_L = \frac{U_L}{I} = \frac{100}{14.1} = 7.1\Omega.$$

$$X_C = \frac{U_R}{I_1} = 14.1\Omega.$$

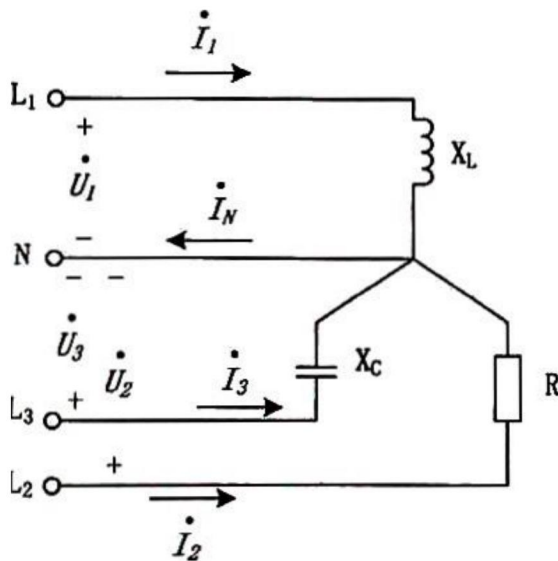
分

六、 电路如图由对称三相电源供电，已知 $\dot{U}_1 = 220\angle 0^\circ$ ，

$R = X_L = X_C = 22\Omega$ ，试求：(10 分)

(1) i_1, i_2, i_3, i_N ，有功功率 P ？

(2) 若 L_3 和 N 断路，求 i_1, i_2 ？



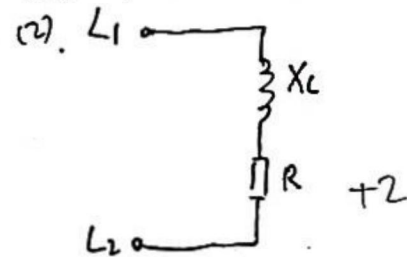
$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{U}_1}{jX_L} = \frac{220\angle 0^\circ}{22\angle 90^\circ} = 10\angle -90^\circ +1$$

$$\dot{I}_2 = \frac{\dot{U}_2}{R} = \frac{220\angle 120^\circ}{22} = 10\angle -120^\circ +1$$

$$\dot{I}_3 = \frac{\dot{U}_3}{-jX_C} = \frac{220\angle 240^\circ}{22\angle -90^\circ} = 10\angle 150^\circ +1$$

$$P = \dot{I}_1^2 R = 10^2 \times 22 = 2200 \text{ W} +2$$

$$\dot{I}_N = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = 27.3\angle -120^\circ +1$$



$$\dot{U}_{12} = 380\angle 30^\circ$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_2 = \frac{\dot{U}_{12}}{R + jX_L} = \frac{380\angle 30^\circ}{22 + 22j} = \frac{380\angle 30^\circ}{22\sqrt{2}\angle 45^\circ} = 12.2\angle -15^\circ +2$$

得分

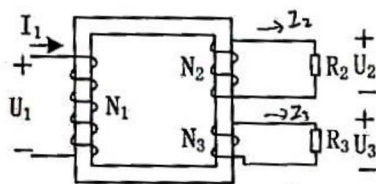
八、 已知变压器工作在额定状态, $N_1 = 600$ 匝, $U_1 = 220V$,

二次绕组有两个, 一个负载 $36W$, $U_2 = 48V$, 一个负载

$48W$, $U_3 = 24V$, 均为纯电阻性负载, 求: (10 分)

(1) 一次侧电流 I_1 , N_2 , N_3

(2) 一次侧的等效电阻 R_1 , 变压器的容量 S_N



$$(1) \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \therefore N_2 = \frac{N_1 \cdot U_2}{U_1} = \frac{600 \times 48}{220} = 131$$

解: $I_1 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{48}{R_2}$ $P = \frac{U^2}{R} \therefore R = \frac{U^2}{P} = \frac{48^2}{36}$ $N_3 = \frac{N_1 U_3}{U_1} = \frac{600 \times 24}{220} = 65$

$$P = UI \quad \therefore I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{36}{48} = \frac{3}{4} A.$$

$$I_3 = \frac{P_3}{U_3} = \frac{48}{24} = 2 A.$$

$$N_1 I_1 = N_2 I_2 + N_3 I_3 \quad \therefore I_1 = \frac{N_2 I_2 + N_3 I_3}{N_1} = \frac{131 \times \frac{3}{4} + 65 \times 2}{600} = 0.38 A.$$

$$(2) \quad R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{220}{0.38} = 579 \Omega.$$

$$S_N = U_1 I_1 = 220 \times 0.38 = 83.6 W.$$

得分

七、 已知三相异步电动机额定技术数据如下，功率 6.5KW，转速

1460r/min，电压 380V，效率 86.7%，功率因数 0.86， $I_{st}/I_N = 7$ ，

$T_{st}/T_N = 2$ ， $T_{max}/T_N = 2.2$ ，电源频率 50Hz，试求：（10 分）

（1）额定转差率，额定电流，额定转矩，起动电流，起动转矩，最大转矩？ +6

（2）画机械特性曲线 $n = f(T)$ +4

解：（1） $\because n = 1460$ ， $n_0 = 1500$ ， $\therefore S_N = \frac{n_0 - n}{n_0} \times 100\% = \frac{1500 - 1460}{1500} \times 100\% = 2.67\%$ +

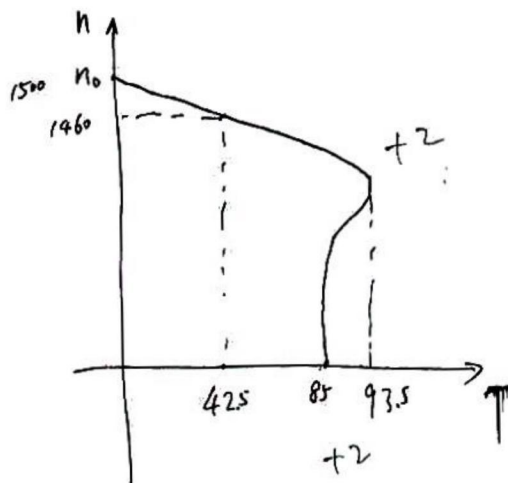
$P_N = \sqrt{3} U_N I_N \cos \varphi \eta \therefore I_N = \frac{P_N}{\sqrt{3} U_N \cos \varphi \eta} = \frac{6.5 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.86 \times 86.7\%} = 13.2 \text{ A}$ +1

$T_N = 9550 \frac{P_N}{n} = 9550 \times \frac{6.5}{1460} = 42.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ +1

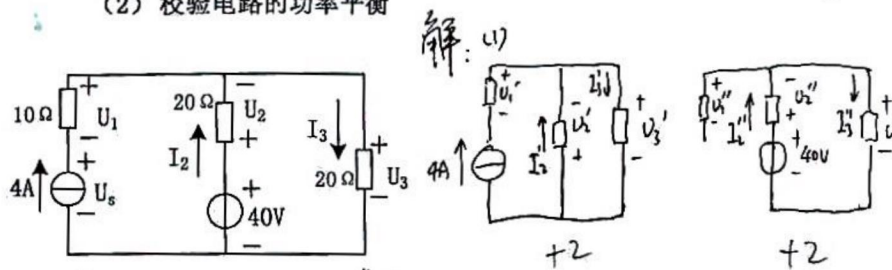
$I_{st} = 7 \cdot I_N = 92.4 \text{ A}$ +1

$T_{st} = 2 T_N = 85 \text{ N}\cdot\text{m}$ +1

$T_{max} = 2.2 T_N = 93.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ +1



- | |
|----|
| 得分 |
|----|
- 九、 已知电路如图所示，用叠加原理求：(10 分)
- (1) $I_2, I_3, U_1, U_2, U_3, U_5$
- (2) 校验电路的功率平衡



$$\begin{aligned}
 U_1' &= -4 \times 10 = -40V & U_1'' &= 0 \\
 I_2' &= -\frac{1}{2} \times 4 = -2A & I_2'' &= \frac{40}{20+20} = 1A \\
 I_3' &= \frac{1}{2} \times 4 = 2A & I_3'' &= I_2'' = 1A \\
 U_2' &= +I_2' \times 20 = -40V & U_2'' &= I_2'' \times 20 = 20V \\
 U_3' &= I_3' \times 20 = 40V & U_3'' &= I_3'' \times 20 = 20V
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore U_1 &= U_1' + U_1'' = -40V, & I_2 &= I_2' + I_2'' = -1A, & I_3 &= I_3' + I_3'' = 3A \\
 U_2 &= U_2' + U_2'' = -20V & U_3 &= U_3' + U_3'' = 60V
 \end{aligned}$$

$$U_5 + U_1 = U_3 \quad \therefore U_5 = U_3 - U_1 = 60 - (-40) = 100V.$$

(2) $P_1 = -4 \cdot U_1 = 160W, \quad P_2 = I_2 U_2 = (-1) \times (-20) = 20W, \quad P_3 = I_3 U_3 = 3 \times 60 = 180W$

$$P_{15} = -4 \cdot U_5 = -400W, \quad P_E = -I_2 \times 40 = -(-1) \times 40 = 40W.$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_E + P_{15} = 0. \quad \therefore \text{功率平衡}.$$

5、计算图中 2Ω 电阻中的电流 I 。

