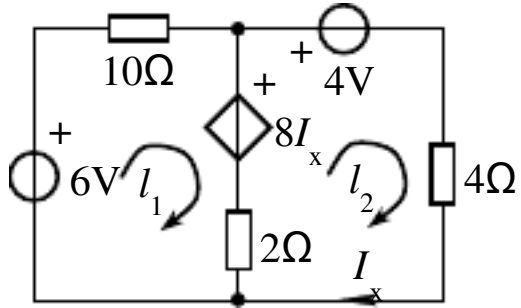


电工技术 1（试题及答案）—第 1 套

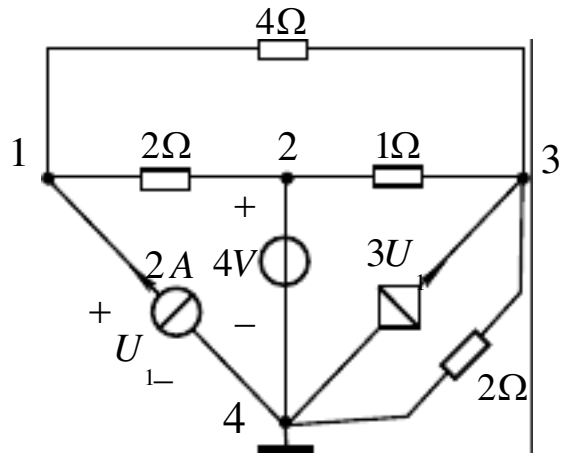
1、用网孔分析法求电路中的 I_x 。(12 分)



$$\text{解: } \begin{cases} 12I_1 - 2I_x = 6 - 8I_x \\ -2I_1 + 6I_x = -4 + 8I_x \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_x = 3\text{A} \quad (I_1 = -1\text{A})$$

2、电路如图所示，用结点分析法求 4Ω 电阻的功率。(12 分)



解：选结点 4 为参考点，列结点电压方程：

$$\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right)U_1 - \frac{1}{2}U_2 - \frac{1}{4}U_3 = 2;$$

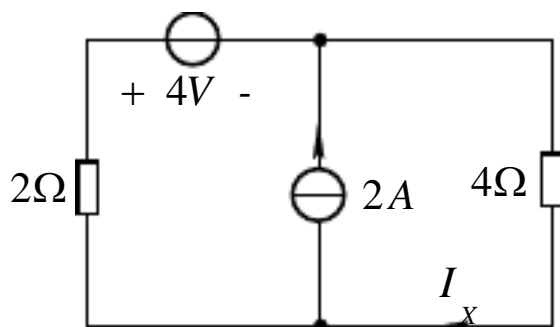
$$U_2 = 4;$$

$$-\frac{1}{4}U_1 - 1 \times U_2 + \left(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right)U_3 = 3U_1。$$

$$\text{解之: } U_1 = 16\text{V}, U_3 = 32\text{V};$$

$$P_{4\Omega} = \frac{(U_1 - U_3)^2}{4} = 64\text{W}。$$

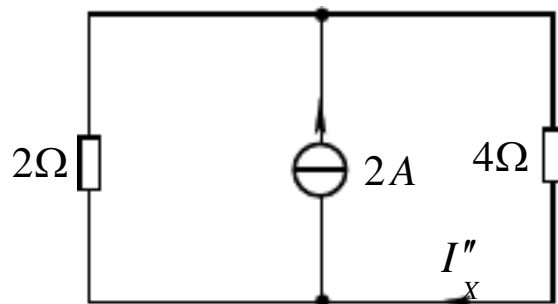
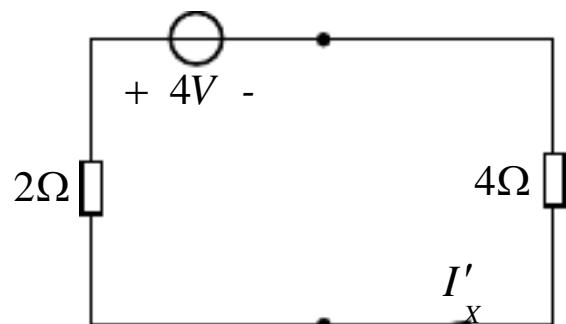
3、电路如图所示，用叠加定理求 I_x 。(8分)



解：电压源单独作用： $(2+4)I'_x = -4 \Rightarrow I'_x = -\frac{2}{3}A$

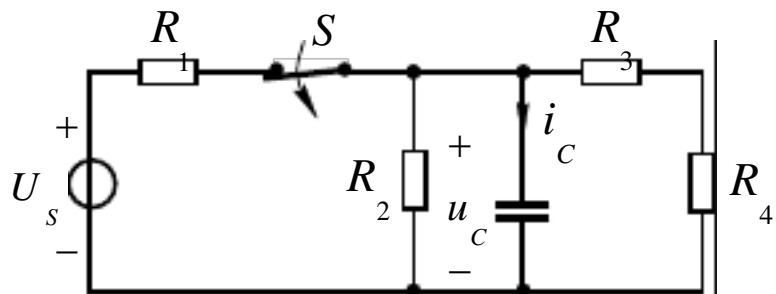
电流源单独作用： $I''_x = \frac{2}{2+4} \times 2 = \frac{2}{3}A$

故原图中的 $I_x = I'_x + I''_x = -\frac{2}{3} + \frac{2}{3} = 0$



4、电路如图所示，已知 $U_s = 24V$ ， $R_1 = 3\Omega$ ， $R_2 = 6\Omega$ ， $R_3 = 4\Omega$ ， $R_4 = 2\Omega$ ， $C = \frac{1}{6}F$ 。

$t = 0$ 时，开关 S 断开，求 $u_c(t)$ ， $i_c(t)$ 。(12分)



解： $R = \frac{R_2 \times (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{6 \times 6}{12} = 3\Omega$ ，

$u_c(0_-) = \frac{U_s \times R}{R_1 + R} = \frac{24 \times 3}{3 + 3} = 12V$

由换路定理， $u_c(0_+) = u_c(0_-) = 12V$ 。

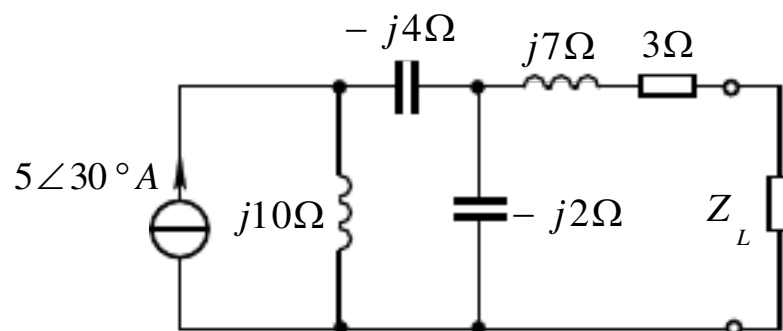
再由终值电路可知， $u_c(\infty) = 0$ ；

时间常数 $\tau = RC = 3 \times \frac{1}{6} = 0.5s$ 。

利用三要素法： $u_c(t) = u_c(\infty) + [u_c(0_+) - u_c(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}} = 12e^{-2t}V$ ， $t \geq 0$

由电容的 VAR 知： $i_c(t) = C \frac{du_c}{dt} = -\frac{1}{6} \times 2 \times 12e^{-2t} = -4e^{-2t}A$ ， $t > 0$

5、试求图中负载阻抗 Z_L 为何值时获得的功率最大，并求出此最大功率。（12分）



解：

$$U_{oc} = \frac{50\angle 120^\circ}{j10 - j4 - j2} \times (-j2)$$

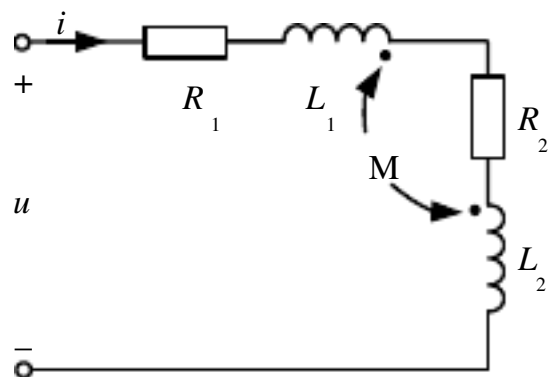
$$= 25\angle -60^\circ \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 3 + j7 + \frac{(j10 - j4) \times (-j2)}{j10 - j4 - j2} = 3 + j4\Omega$$

$$Z_L = Z_{eq}^* = 3 - j4\Omega$$

$$P_{Lmax} = \frac{U_{oc}^2}{4 \times 3} = \frac{625}{12} = 52.083\text{W}$$

6、图示电路中的正弦电压 $U = 50\text{V}$ ， $R = 3\Omega$ ， $\omega L_1 = 7.5\Omega$ ， $R_2 = 5\Omega$ ， $\omega L_2 = 12.5\Omega$ ， $\omega M = 8\Omega$ 。求电流 I 和电路吸收的复功率 S 。（8分）



$$\text{解： } Z = R_1 + j\omega(L_1 - M) + R_2 + j\omega(L_2 - M)$$

$$= 3 - j0.5 + 5 + j4.5$$

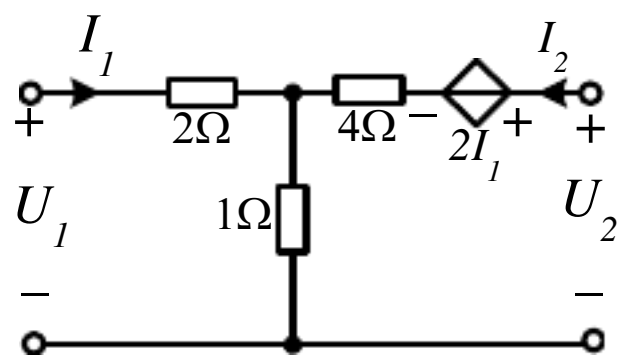
$$= 8 + j4$$

$$= 8.94\angle 26.57^\circ \Omega$$

$$I = \frac{\dot{U}}{Z} = \frac{50\angle 0^\circ}{8.94\angle 26.57^\circ} = 5.59\angle -26.57^\circ \text{ A}$$

$$\bar{S} = \dot{U} \dot{I}^* = 50\angle 0^\circ \times 5.59\angle 26.57^\circ = 279.5\angle 26.57^\circ = (250 + j125)\text{VA}$$

7、求图示二端口的 Z 参数矩阵。(12分)



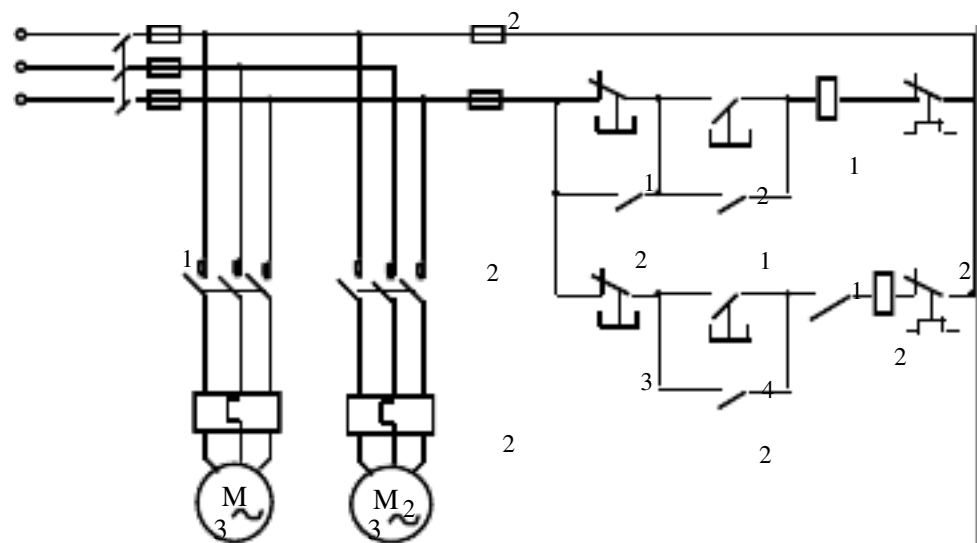
解：由图可列二端口的电压方程：

$$\begin{cases} U_1 = (2+1)I_1 + I_2 \\ U_2 = 2I_1 + I_1 + (4+1)I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_1 = 3I_1 + I_2 \\ U_2 = 3I_1 + 5I_2 \end{cases}$$

所以， $Z = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \Omega$

8、请分析图示电路的控制功能，并说明电路的工作过程。(8分)



答：(1) M_1 先起动运行后 M_2 才能起动； M_2 停止后才能停 M_1 ；
 (2) M_1 能单独运行；
 (3) M_1 过载时 M_2 不能继续运行，与 M_1 一起停车。

9、一台三相异步电动机,铭牌数据如下: Δ 形接法, $P_N = 10 \text{ kW}$, $U_N = 380 \text{ V}$, $\eta_N = 85\%$, $\lambda_N = 0.83$, $I_{st}/I_N = 7$, $T_{st}/T_N = 1.6$ 。试问此电动机用 Y- Δ 起动时的起动电流是多少?当负载转矩为额定转矩的 40% 和 70% 时,电动机能否采用 Y- Δ 起动法起动。(8分)

$$\text{解: } I_N = \frac{P_N}{\sqrt{3}U_N \lambda_N \eta_N} = 21.53 \text{ A}$$

$$I_{stY} = \frac{1}{3} I_{st\Delta} = \frac{1}{3} \times 7 I_N = 50.25 \text{ A}$$

$$T_{stY} = \frac{1}{3} T_{st\Delta} = \frac{1}{3} \times 1.6 T_N = 0.53 T_N$$

显然,对于 $T_{L1} = 0.4 T_N$, 可以采用 Y- Δ 起动法;
对于 $T_{L2} = 0.7 T_N$, 不可以采用 Y- Δ 起动法。

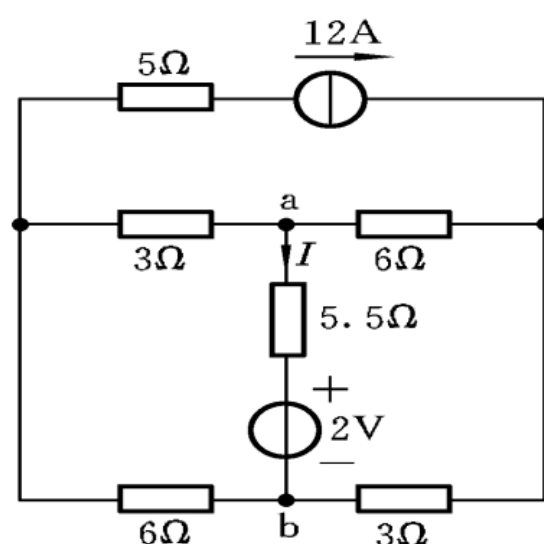
10、填空题(每空1分,共8分)

(1)、RLC 串联电路中,电路复阻抗虚部大于零时,电路呈感性;若复阻抗虚部小于零时,电路呈容性;当电路复阻抗的虚部等于零时,电路呈阻性,此时电路中的总电压和电流相量在相位上呈同相关系,称电路发生串联谐振。

()、理想变压器具有变换电压特性、变换电流特性和变换阻抗特性。

电工技术 1 (试题及答案) 一第 2 套

1、试用戴维宁定理求电流 I 。(12分)

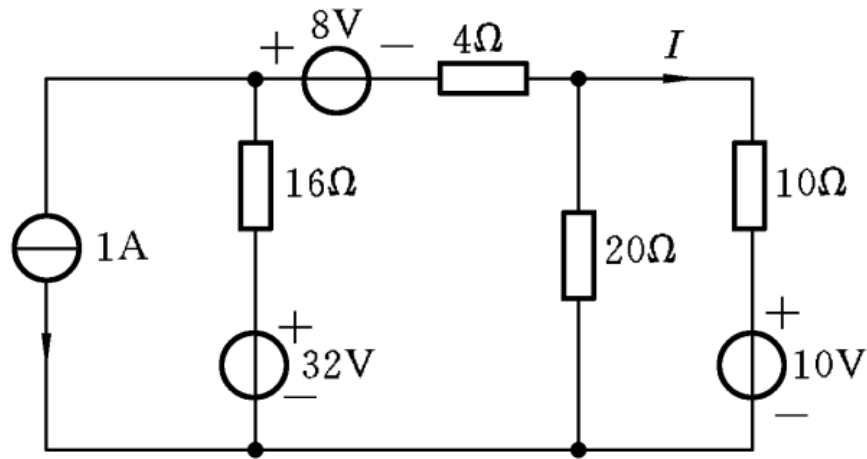


$$\text{解: 开路电压 } U_{ab0} = \frac{12}{2} \times 3 - \frac{12}{2} \times 6 = -18 \text{ V}$$

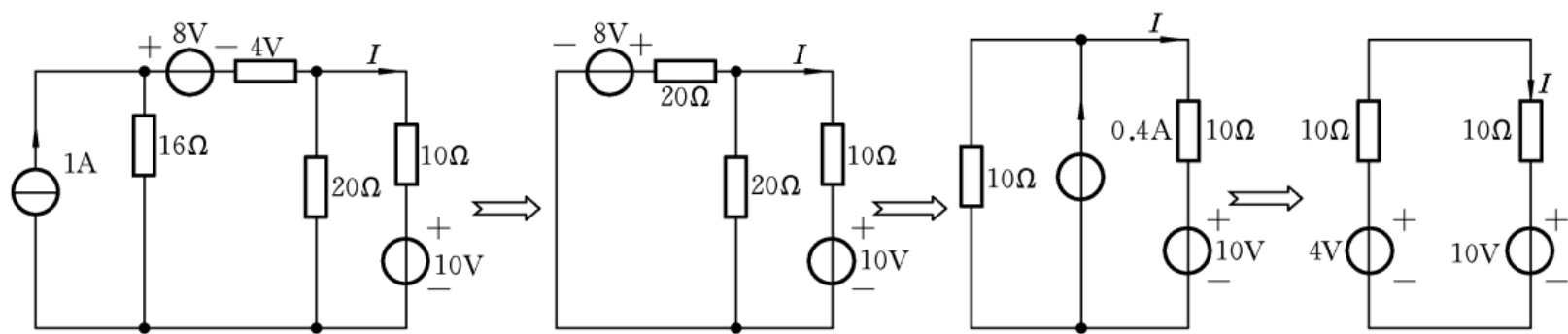
等效电阻 $R_0 = (3+6)/(6+3) = 4.5\Omega$

电流 $I = \frac{U_{ab0} - 2}{R_0 + 5.5} = \frac{-18 - 2}{4.5 + 5.5} = -2A$

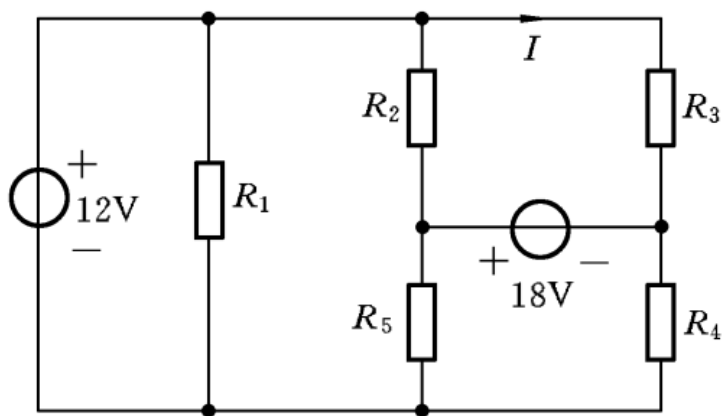
2、用电源等效变换法求电流 I 。(8分)



解：等效电路如下图所示，电流 $I = \frac{4-10}{10+10} A = -0.3A$ 。

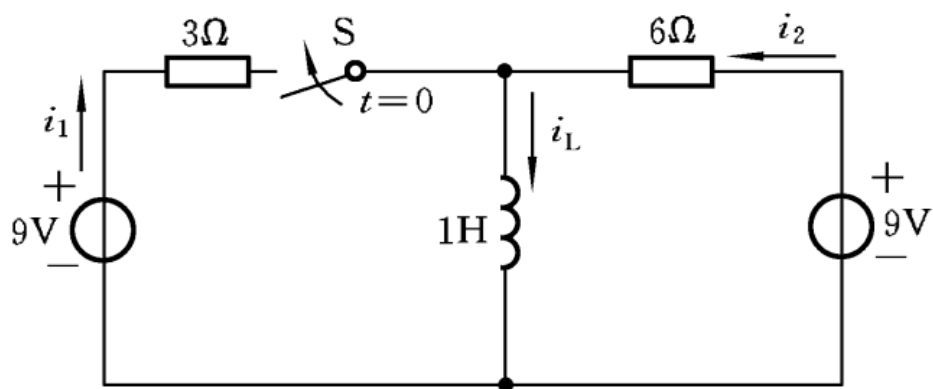


3、已知 $R_1=1\Omega$, $R_2=R_3=R_4=R_5=6\Omega$ 。试用叠加原理求电流 I 。(12分)



解:
$$I = \frac{18}{R_2 // R_5 + R_3 // R_4} \times \frac{R_4}{R_3 + R_4} + \frac{12}{R_2 // R_3 + R_4 // R_5} \times \frac{R_2}{R_2 + R_3} = 2.5\text{A}$$

4、电路原已处于稳定状态，试用三要素法求 S 闭合后的电流 i_L 、 i_1 和 i_2 。(12分)



解:

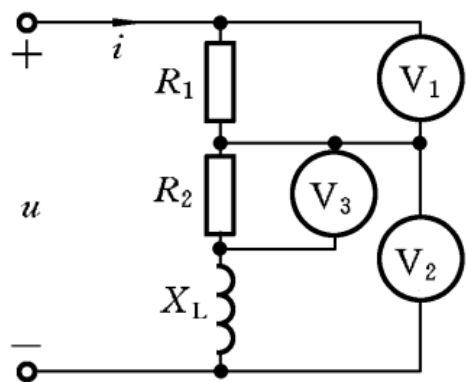
$$i_L(0_+) = i_L(0_-) = \frac{9}{6} \text{ A} = 1.5 \text{ A}, \quad i_L(\infty) = \left(\frac{9}{3} + \frac{9}{6}\right) \text{ A} = 4.5 \text{ A}, \quad \tau = \frac{1}{3//6} \text{ s} = 0.5 \text{ s}$$

$$i_L = i_L(\infty) + [i_L(0_+) - i_L(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}} = [4.5 + (1.5 - 4.5)e^{-2t}] \text{ A} = (4.5 - 3e^{-2t}) \text{ A}$$

$$u_L = L \frac{di_L}{dt} = 3 \times 2e^{-2t} = 6e^{-2t} \text{ V}, \quad i_1 = \frac{9 - u_L}{3} = \frac{9 - 6e^{-2t}}{3} = (3 - 2e^{-2t}) \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{9 - u_L}{6} = \frac{9 - 6e^{-2t}}{6} = (1.5 - e^{-2t}) \text{ A}$$

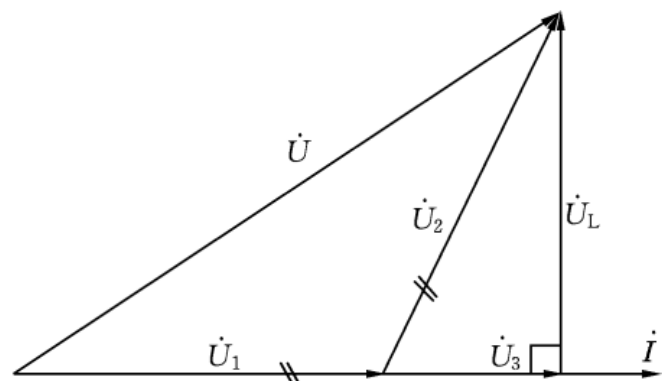
5、已知总电压的有效值为 $U=220\text{ V}$ ，1号、2号电压表的读数为 $U_1=U_2=127\text{ V}$ 。试求3号电压表的读数 U_3 ，并画出电压与电流的相量图。（12分）



解：以电流为参考相量，可画出相量图如题图 3.4.8A 所示。

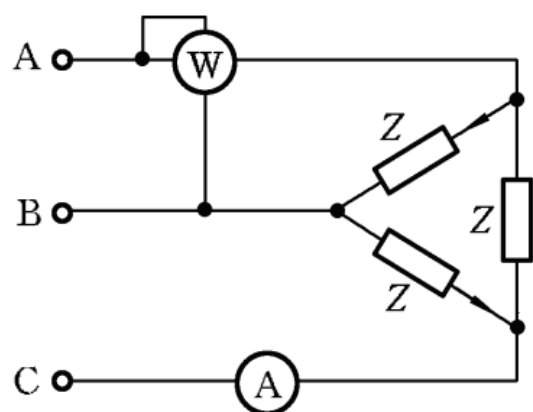
从相量图可知 $U_2 - U_3 = U_L$ ， $U_2 + (U_1 + U_3) = U$

$$\text{即 } U_2 - U_3 = U_L = U - (U_1 + U_3), U_3 = \frac{U_2 - U_1 - U_L}{2} = 63.6\text{ V}$$



6、三相对称电路的电源线电压 $U_1=380\text{ V}$ ，负载 $Z=50\angle 30^\circ\ \Omega$ 。试求电流表和功率表的读数。

(12分)



解：设 $U_{AB} = 380\angle 0^\circ\text{ V}$ ，则

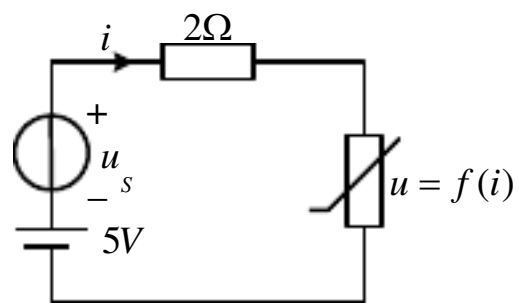
$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{Z} = \frac{380\angle 0^\circ}{50\angle 30^\circ} = 7.6\angle (-30^\circ)\text{ A}, \quad I_A = \sqrt{3}I_{AB} \angle (-30^\circ) = 13.2\angle (-60^\circ)\text{ A}$$

电流表的读数为 13.2 安。

$$P = U_{AB} I_A \cos(\varphi_{U_{AB}} - \varphi_{I_A}) = 380 \times 13.2 \times \cos(0^\circ + 60^\circ) = 2.5\text{ kW}$$

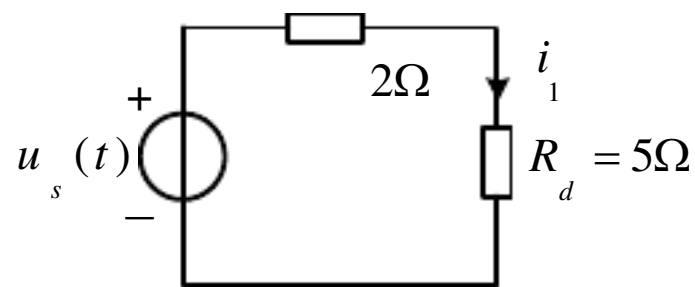
功率表的读数为 2.5 千瓦。

7、图示非线性电阻电路中，非线性电阻的伏安特性为 $u = 2i + i^3$ 。现已知当 $u_s(t) = 0$ 时，回路中的电流为 1A ，如果 $u_s(t) = \cos\omega t \text{ V}$ 时，试用小信号分析法求回路中的电流 i 。（8分）



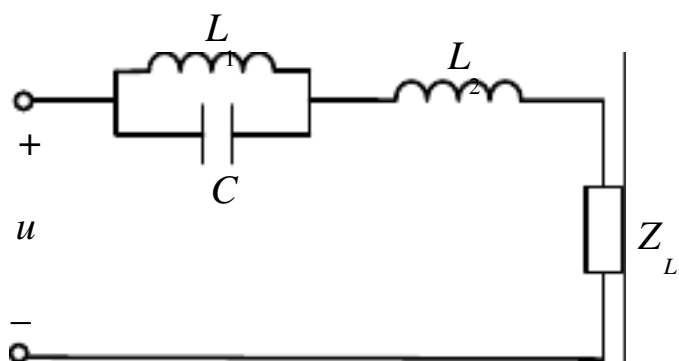
解： $R_d = \left. \frac{du}{di} \right|_{i=I_Q} = 2 + 3i^2 \Big|_{i=1} = 5\Omega$

交流等效电路如图所示



则 $i_1 = \frac{u_s}{2+5} = \frac{1}{7} \cos\omega t \text{ A}$ ，由叠加定理可得 $i = I_Q + i_1 = (1 + \frac{1}{7} \cos\omega t) \text{ A}$

8、图示滤波电路，要求负载中不含有基波分量，但 $4\omega_1$ 的谐波分量能全部传送至负载。如 $\omega_1 = 1000 \text{ rad/s}$ ， $C = 1\mu\text{F}$ ，求 L_1 和 L_2 。（8分）



解： $Z_{in} = j\omega L_1 // \frac{1}{j\omega C} + j\omega L_2 + Z_L$

当 $\omega = \omega_1$ 时， $Z_{in} \rightarrow \infty$ ， $j\omega L_1 // \frac{1}{j\omega C} = \frac{j\omega L_1}{1 - \omega_1^2 L_1 C} \rightarrow \infty$

$1 - \omega_1^2 L_1 C = 0$ ，所以， $L_1 = \frac{1}{\omega_1^2 C} = \frac{1}{(10^3)^2 \times 10^{-6}} = 1\text{H}$

当 $\omega = 4\omega_1$ 时， $Z_{in} = Z_L$ ， $\frac{j4\omega L_1}{1 - 16\omega_1^2 L_1 C} + j4\omega L_2 = 0$

所以， $L_2 = \frac{1}{16\omega_1^2 L_1 C - 1} = \frac{1}{15} = 66.67\text{mH}$

9、某三相异步电动机，铭牌数据如下： Δ 形接法， $P_N = 45 \text{ kW}$ ， $U_N = 380 \text{ V}$ ， $n_N = 980 \text{ r/min}$ ， $\eta_N = 92\%$ ， $\lambda_N = 0.87$ ， $I_{st}/I_N = 6.5$ ， $T_{st}/T_N = 1.8$ 。求：

- (1) 直接起动时的起动转矩及起动电流；
 (2) 采用 Y- Δ 方法起动时的起动转矩及起动电流。(8分)

解：

$$(1) T_{st} = 1.8T_N = 1.8 \times 9550 \frac{P_N}{n_N} = 789.3 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$I_{st} = 6.5I_N = 6.5 \times \frac{P_N}{\sqrt{3}U_N \lambda_N \eta_N} = 555.8 \text{ A}$$

$$(2) T_{stY} = \frac{1}{3}T_{st} = 263.1 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$I_{stY} = \frac{1}{3}I_{st} = 185.3 \text{ A}$$

10、填空题（每空 1 分，共 8 分）

(1)、熔断器在电路中起 短路 保护作用；热继电器在电路中起 过载 保护作用。接触器具有 欠压和失压 保护作用。

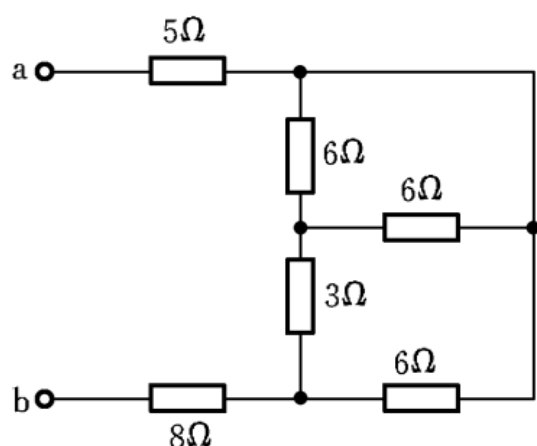
(2)、RL 串联电路中，测得电阻两端电压为 120V，电感两端电压为 160V，则电路总电压是 200 V。

(3)、品质因数越大，电路的 选择 性越好，但不能无限制地加大品质因数，否则将造成 通频带 变窄，致使接收信号产生失真。

(4)、非正弦周期量的有效值与正弦量的有效值定义相同，但计算式有很大差别，非正弦量的有效值等于它的各次 谐波 有效值的 平方和 的开方。

电工技术 1（试题及答案）—第 3 套

1、求 a、b 两端间的等效电阻 R_{ab} 。(8 分)



解： $R_{ab} = [5 + 6 // (3 + 6 // 6) + 8] \Omega = 16 \Omega$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/306055124012010110>