

华东交通大学 2018—2019 学年第一学期考试卷

2018.12.19 (B) 卷

课程名称: 电路原理 II 考试时间: 120 分钟 考试方式: 闭卷

专业: 2017 级电气工程、自动化、建筑电气、电子信息、轨道交通信号

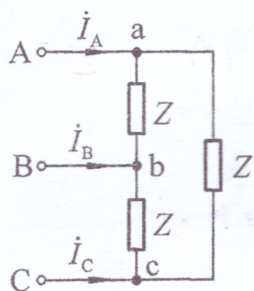
学生姓名: _____ 学号: _____ 教学班级: _____ 教学小班序号: _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
阅卷人											

一、计算题(每题 6 分, 共 30 分)

得分

1、对称三相负载如图, 已知 $\dot{I}_{ca} = 3\angle 45^\circ$, 求 $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_B$ 、 $\dot{I}_C$.



$$\dot{I}_{ca} = 3\angle 45^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_C = \sqrt{3} \cdot 3\angle 15^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_A = 3\sqrt{3}\angle -105^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_B = 3\sqrt{3}\angle -225^\circ = 3\sqrt{3}\angle 135^\circ \text{ A}$$

2、某支路上电压为 $u = 100\sqrt{2}\cos(\omega t) + 50\sqrt{2}\cos(2\omega t) + 30\sqrt{2}\cos(3\omega t + 90^\circ)$ V, 电流为 $i = 4 + 8\sqrt{2}\cos(\omega t - 30^\circ) + \sqrt{2}\cos(3\omega t - 45^\circ)$ A, 计算电压 u 、电流 i 的有效值及该支路消耗的功率。

$$U = \sqrt{100^2 + 50^2 + 30^2} = 115.75 \text{ V}$$

$$I = \sqrt{4^2 + 8^2 + 1^2} = 9 \text{ A}$$

$$P = 100 \times 8 \times \cos(30^\circ) + 30 \times 1 \times \cos(90^\circ - (-45^\circ)) = 671.6 \text{ W}$$

3、已知某电压响应的象函数 $U(s) = \frac{s^2 + 3s + 5}{(s+1)(s+2)(s+3)}$ ，求其原函数 $u(t)$ 。

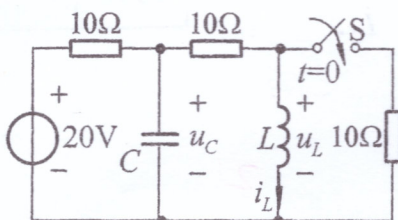
$$V(s) = \frac{K_1}{s+1} + \frac{K_2}{s+2} + \frac{K_3}{s+3} \quad 2'$$

$$K_1 = \frac{3}{2} \quad K_2 = -3 \quad K_3 = \frac{5}{2}$$

$$U(s) = \frac{3}{2} \frac{1}{s+1} + \frac{-3}{s+2} + \frac{5}{2} \frac{1}{s+3} \quad 2'$$

$$u(t) = \frac{3}{2} e^{-t} - 3e^{-2t} + \frac{5}{2} e^{-3t} \quad 2'$$

4、电路原已达稳态， $t=0$ 时开关 S 闭合，求 $u_C(0_+)$ 、 $i_L(0_+)$ 、 $u_L(0_+)$ 。

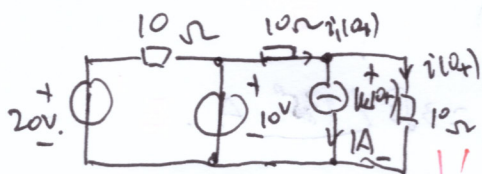


$$u_C(0_+) = u_C(0_-) = 10V \quad 2'$$

$$i_L(0_+) = i_L(0_-) = 1A \quad 2'$$

$$u_L(0_+) = 10 i(0_+)$$

$$= 10 \times 0 = 0V \quad 1'$$

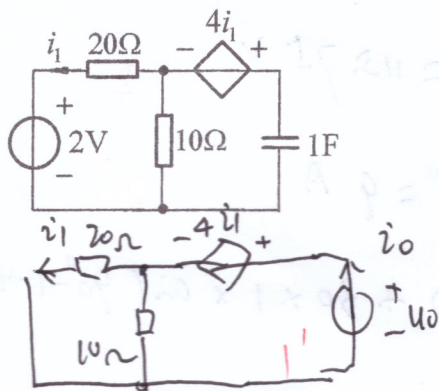


$$i_1(0_+) = 1 + i(0_+)$$

$$10 = 10 i_1(0_+) + 10 i(0_+)$$

$$i(0_+) = 0$$

5、计算电路的时间常数 τ 。



$$u_0 = 4i_1 + 20i_1$$

$$= 20 \times \frac{10}{20+10} \times i_0 = 8i_0$$

$$R_{eq} = \frac{u_0}{i_0} = 8\Omega \quad 2'$$

$$\tau = R_{eq} \cdot C = 8 \times 1 = 8s \quad 2'$$

二、已知对称三相电路的线电压 $U_l = 380\text{V}$ (电源端), 得分

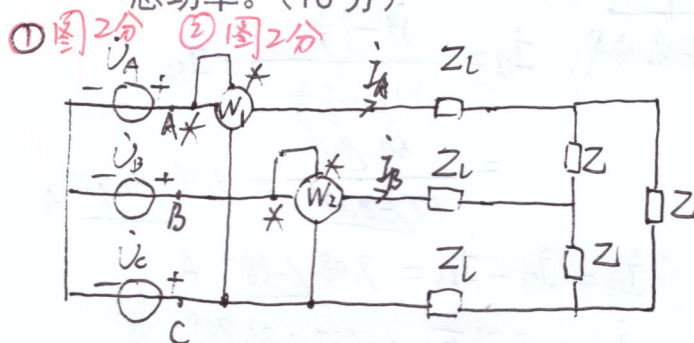
得分

三角形负载阻抗 $Z = (4.5 + j14)\Omega$, 端线阻抗

$Z_l = (1.5 + j2)\Omega$ 。试画出该电路的电路模型; 若用二瓦计法测量电

源端三相总功率, 画出其接线图, 并求两块功率表的读数及三相

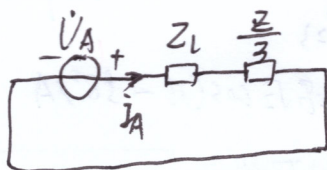
总功率。(16分)



③

$$\dot{U}_{AB} = 380 \angle 30^\circ \text{ V}$$

$$\text{则 } \dot{U}_A = 220 \angle 0^\circ \text{ V}$$



$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{Z_L + \frac{Z}{3}}$$

$$= \frac{220 \angle 0^\circ}{1.5 + j2 + 1.5 + j\frac{14}{3}}$$

$$= \frac{220 \angle 0^\circ}{3 + j6.67}$$

$$= 30.08 \angle -65.78^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_B = 30.08 \angle -185.78^\circ \text{ A}$$

$$\dot{U}_{AC} = 380 \angle -30^\circ, \quad \dot{U}_{BC} = 380 \angle -90^\circ$$

$$P_1 = U_{AC} I_A \cos \varphi_1$$

$$= 380 \times 30.08 \cos[-30^\circ - (-65.78^\circ)]$$

$$= 9270 \text{ W}$$

$$P_2 = U_{BC} I_B \cos \varphi_2$$

$$= 380 \times 30.08 \cos[-90^\circ - (-185.78^\circ)]$$

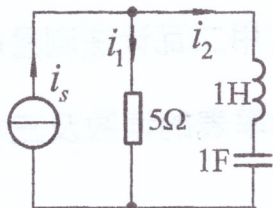
$$= -1151.14 \text{ W}$$

$$\therefore P = P_1 + P_2 = 8118.86 \text{ W}$$

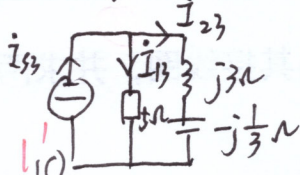
三、图示电路中，已知

得分

$i_s = 20 + 15\sqrt{2}\cos t - 8\sqrt{2}\cos(3t - 30^\circ)$ A, 求电流 i_1 、 i_2 。(14分)

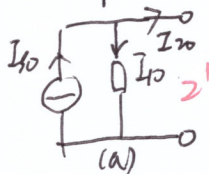


③ $i_{s3} = 8\sqrt{2}\cos(3t - 30^\circ)$ A 1分, 2分



$i_{s3} = 8\angle 30^\circ$ A

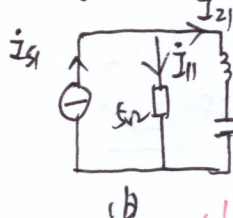
解: ① $I_{s0} = 20$ A 1分, 2分



$I_{10} = I_{s0} = 20$ A 1'

$I_{20} = 0$ A 1'

② $i_{s1} = 15\sqrt{2}\cos t$ A 1分, 2分



$i_{s1} = 15\angle 0^\circ$ A

$\therefore i_{11} = 0, i_{21} = i_{s1}$ 1'

$i_{11} = 0$

$i_{21} = 15\sqrt{2}\cos t$ A

$\therefore i_{23} = i_{s3} - i_{13} = 7.08\angle -58^\circ$ A 1'

$i_{13} = 3.76\sqrt{2}\cos(3t + 31.98^\circ)$ A

$i_{23} = 7.08\sqrt{2}\cos(3t - 58^\circ)$ A 1'

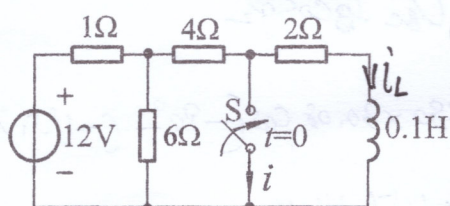
$\therefore i_1 = I_{10} + i_{11} - i_{13} = 20 - 3.76\sqrt{2}\cos(3t + 31.98^\circ)$ A

$i_2 = I_{20} + i_{21} - i_{23} = 15\sqrt{2}\cos t - 7.08\sqrt{2}\cos(3t - 58^\circ)$ A

四、电路如图，开关闭合前已处于稳态， $t=0$ 时开关 S

得分

闭合，求换路后流过开关的电流 i 。(14分)



③ $\tau = \frac{L}{R} = \frac{0.1}{2} = \frac{1}{20}$ s 2'

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

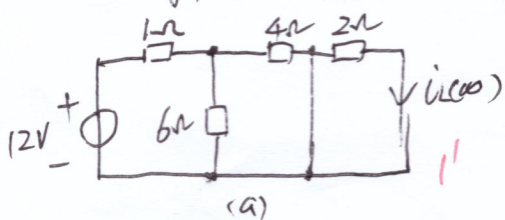
$= 1.5e^{-20t}$ A 1'

解: ① 由题可得:

$i_L(0-) = \frac{12}{1+6//6} \times \frac{1}{2} = 1.5$ A 2'

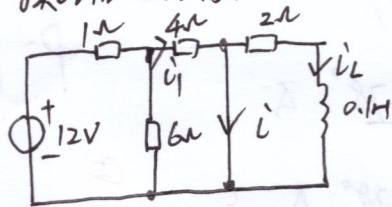
$\therefore i_L(0+) = i_L(0-) = 1.5$ A 1'

② $t \rightarrow \infty$ 时, 电路如图(a)



$i_L(\infty) = 0$ A 2'

换路后电路(b)



$i_1 = \frac{12}{1+4//6} \times \frac{6}{4+6} = \frac{36}{17} \approx 2.12$ A

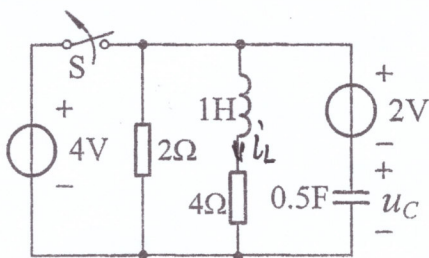
$\therefore i = i_1 - i_L = \frac{36}{17} - 1.5e^{-20t}$ A ($t > 0$)

此题也可用三要素法求解

五、 电路如图，S 打开前电路已稳定，求 S 打开后的电

得分

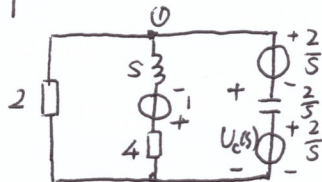
容电压 u_c 。(14 分)



$$u_{C(0-)} = 4 - 2 = 2V$$

$$i_{L(0-)} = 4/4 = 1A$$

作出运算电路：



列方程求解： $(\frac{1}{2} + \frac{1}{s+4} + \frac{1}{\frac{2}{5}})U_{n1}(s) = -\frac{1}{s+4} + \frac{4}{\frac{2}{5}}$

$$\Rightarrow U_{n1}(s) = \frac{4s+14}{s^2+5s+6}$$

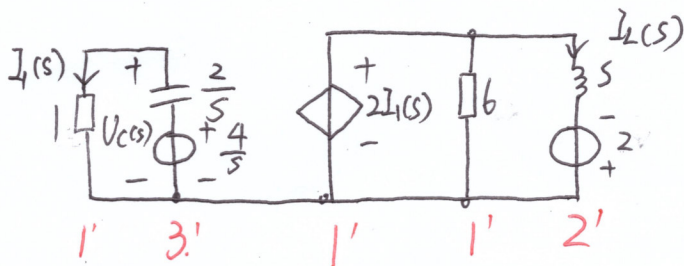
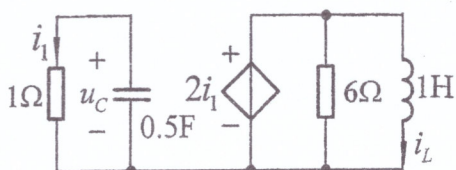
$$\Rightarrow U(s) = U_{n1} - 2/s = \frac{6}{s+2} - \frac{2}{s+3} - \frac{2}{s}$$

拉氏反变换 $u_{C(s)} = \mathcal{L}^{-1}[U(s)] = 6e^{-2t} - 2e^{-3t} - 2(V) \quad (t \geq 0)$

六、 画出下图的运算电路，已知 $u_c(0_-) = 4V$ ，

得分

$i_L(0_-) = 2A$ (8 分)



按电路结构。

七、 在实际照明电路（三相四线制）中，中线是否可

得分

以安装熔断器或开关？为什么？（4 分）

不可以。实际照明电路通常为不对称负载，中线的存在，

使得各相都可以互不干扰地独立工作。如果中线上安装熔断器或开关，

那么中线有可能断开，使得三相不能各自正常工作，产生中性点位移。