

南京理工大学

2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号：2007010034

考试科目：电路与电力电子（满分 150 分）

考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不加分。

第一部分 电路试题

- 一. 电路如图 1 所示，已知 $R=2\Omega$ 时， $I_1=4A$ ， $I_2=2A$ 。试求 $R=8\Omega$ 时， $I_1=?$ $I_2=?$ 并求受控源提供的功率 P 。（15 分）

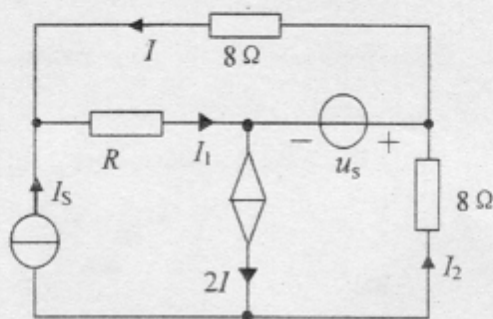


图 1

- 二. 电路如图 2 所示，若负载为线性可调电阻 R ，问 $R=?$ 时可获得最大功率，并求此最大功率值 P_{\max} 。（15 分）

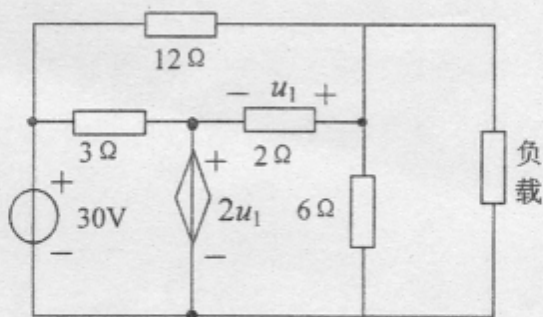


图 2

三. 电路如图 3 所示, $t < 0$ 时原电路已稳定, $t = 0$ 时打开开关 S。试用时域方法求 $t \geq 0$ 时电压 $u(t)$ 。(15 分)

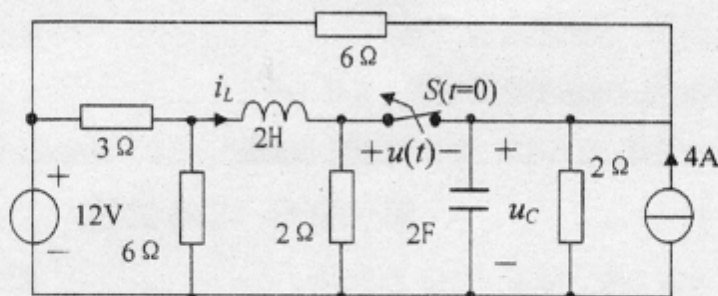


图 3

四. 电路如图 4 所示, 互感耦合系数 $k=0.5$, $L_1=3\text{H}$, $L_2=12\text{H}$, 电压有效值 $U_R=36\text{V}$, $U=30\text{V}$, 且 $u(t)$ 超前 $u_R(t)$ 53.1° , $\omega=2\text{rad/s}$ 。试求电路参数 R 和 C 及各支路的平均功率。(15 分)

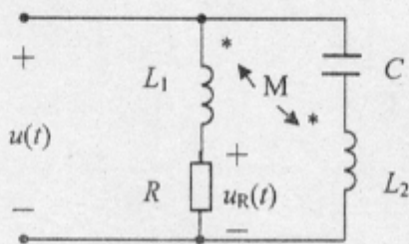


图 4

五. 电路如图 5 所示, 对称三相电源线电压 $U_{AB}=380\text{V}$, 图中功率表的读数 $W_1: 394.74\text{W}$, $W_2: 3034.73\text{W}$ 。试求: (1) 感性负载阻抗 Z ; (2) 若阻抗 $Z=76\angle 53.1^\circ\Omega$, 开关 S 打开后, 功率表的读数。(共 15 分)

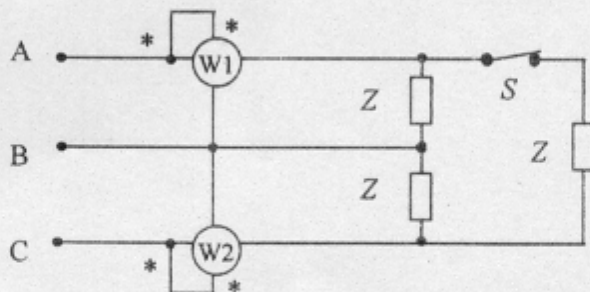


图 5

第二部分 电力电子试题

六 简答题 (每题 5 分, 共 10 分)

- 1, 使变流器工作于有源逆变状态的条件是什么? 什么是逆变失败?
- 2, 如图 6 所示, 简述单相电流型逆变电路中负载换相方式的基本原理。

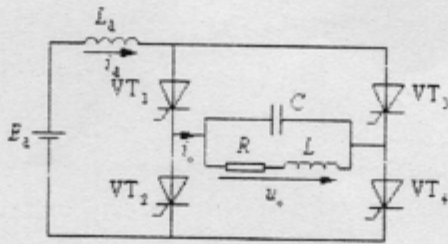


图 6 单相电流型逆变电路

七 证明题 (每题 10 分, 共 20 分)

- 1, 证明: 三相半波可控整流电路带阻感负载时 ($\omega L \gg R$) (如图 7 所示), 输出电压平均值 $U_d = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} U_2 \cos \alpha$

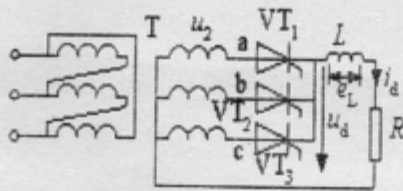


图 7 三相半波可控整流电路

- 2, 证明 Cuk 斩波电路的输出电压为 $U_o = \frac{\alpha}{1-\alpha} E$ (α 为导通占空比)。(如图 8 所示)

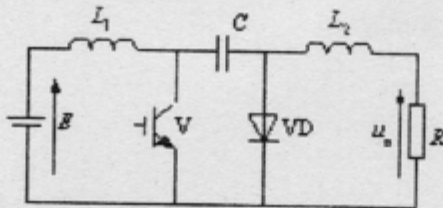
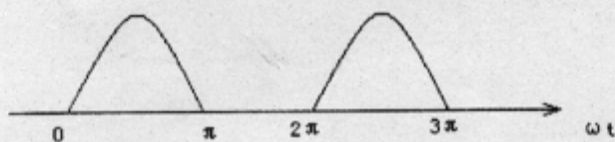


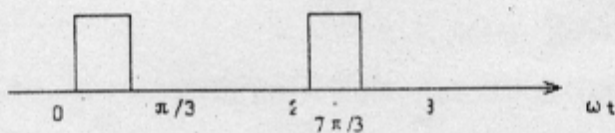
图 8 Cuk 斩波电路

八 计算题 (每题 15 分, 共 45 分)

- 1, 图 9 所示为晶闸管处于通态时的电流波形, 其中 (1) 为正弦半波电流, (2) 为矩形波电流, 各电流的最大值均为 I_m 。试计算各波形的电流平均值、电流有效值。如果考虑安全裕量, 额定电流为 100A 的晶闸管能送出的相应电流的最大值 I_m 各为多少?



(1)



(2)

图 9 晶闸管处于通态时的电流波形

- 2, 一单相交流调压器, 输入电压为工频 220V, 分别带纯电阻负载和纯电感负载, 其中 $R=1\Omega$, $L=0.2\text{H}$, 控制角 α 都等于 90° , 求这两种负载情况下的输出电压有效值、负载电流有效值和电源侧功率因数。
- 3, 三相桥式全控整流电路带反电动势阻感负载, $R=1\Omega$, $\omega L \gg R$, 反电动势 $E=50\text{V}$, $U_2=100\text{V}$, 控制角 $\alpha=30^\circ$,
- (1) 若 $L_B=1\text{mH}$, 求 U_d 、 I_d , 并画出 U_d 和变压器二次绕组 a 相电流的波形
 - (2) 若 $L_B=0$, 如果变压器二次绕组连往整流桥时 b、c 两相接反, 试求输出电压的平均值。