

# 目录

<b>I 考查目标</b> .....	2
<b>II 考试形式和试卷结构</b> .....	2
<b>III 考查内容与参考书</b> .....	2
<b>IV. 题型示例</b> .....	3

# 全国硕士研究生入学统一考试

## 电路考试大纲

### I 考查目标

全国硕士研究生入学统一考试中的“电路”是为我校招收电机与电器、电力系统及其自动化、高电压与绝缘技术、电力电子与电力传动、电工理论与新技术、信号与信息处理、控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、农业电气化与自动化、生物医学工程、电气工程、控制工程、流体机械及工程、水利水电工程等硕士生而设置的具有选拔性质的考试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备攻读以上各专业硕士所必须的基本素质、一般能力和培养潜能，以利用选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为国家的经济建设培养具有良好职业道德、具有较强分析与解决实际问题能力的高层次、应用型、复合型的专业人才。考试要求学生掌握电路理论的基本知识、基本分析计算方法，为从事工程技术工作、科学研究以及开拓性技术领域打下坚实的基础。

### II 考试形式和试卷结构

#### 一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。

#### 二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。允许使用计算器，但不得使用带有公式和文本存储功能的计算器。

#### 三、试卷内容与题型结构

1. 试卷内容：电路原理的基本概念与基本计算方法；
2. 题型：全部为计算与分析题。

### III 考查内容与参考书

#### 1. 考查内容：

第 1 章 电路基本概念和电路定律：理解电流和电压的参考方向的概念；掌握功率的计算；熟练掌握电阻、电压源、电流源等电路元件的电压电流关系；了解受控源元件的特点；熟练掌握基尔霍夫定律。

第 2 章 电阻电路的等效变换：熟练掌握电阻的串联、并联和串并联计算；了解电阻的 Y 形联接和  $\Delta$  形联接等效变换的方法；掌握电压源、电流源的串联和并联以及电源的等效变换的计算方法。

第 3 章 电阻电路的一般分析：理解电路的图的概念；掌握确定 KCL 和 KVL 的独立方程数；熟练掌握支路电流法、网孔电流法、回路电流法和结点电压法的计算方法。

第 4 章 电路定理：熟练掌握叠加定理、戴维宁定理、特勒根定理、互易定理的计算方法；了解替代定理、诺顿定理、对偶定理的分析方法。

第 5 章 动态电路的时域分析：熟练掌握电容、电感元件的电压电流关系；理解动态电路基本的概念；熟练掌握电路的初始条件的确定；掌握一阶电路的零输入响应、零状态响应、全响应和阶跃响应的计算；熟练掌握一阶的三要素法；了解一阶电路冲激响应；掌握二阶电

路的零输入响应、零状态和阶跃响应的计算；了解二阶电路的冲激响应的计算。

第 6 章 正弦交流电路的稳态分析：理解正弦量的表示方法；掌握相量法的基本概念和电路定律的相量形式；掌握阻抗和导纳的计算方法；掌握阻抗（导纳）的串联和并联的计算方法；理解相量图作图的方法；熟练掌握正弦电流电路的平均功率，无功功率，视在功率，复功率的计算方法及各个功率表示的特性；熟练掌握运用相量法分析计算正弦电流电路；掌握最大功率传输的计算方法。

第 7 章 谐振电路：掌握正弦电流电路的串联谐振，并联谐振特点以及它们的计算方法。

第 8 章 互感电路：理解互感现象；熟练掌握具有耦合电感的电路的计算；掌握空心变压器和理想变压器的计算方法。

第 9 章 三相电路：熟练掌握三相电路的特性以及两种联接（Y 形联接和与  $\Delta$  形联接）的线电压与相电压、线电流与相电流之间的关系；熟练掌握对称三相电路的计算；了解不对称三相电路的概念；熟练掌握三相电路的功率计算以及功率测量方法。

第 10 章 非正弦周期电流电路：理解非正弦周期电流的概念；了解周期函数分解为傅里叶级数的方法；熟练掌握非正弦电流、电压有效值和平均功率的计算；了解非正弦电流、电压的平均值的计算；掌握非正弦周期电流电路的计算方法。

第 11 章 动态电路的复频域分析：理解拉普拉斯的定义；了解拉普拉斯变换的基本性质；掌握拉普拉斯的反变换；熟练应用拉普拉斯变换分析线性电路；理解网络函数的定义及其性质；掌握复频率平面上的网络函数的极点和零点与冲激响应、频率响应的关系。

第 12 章 电路方程的矩阵形式：理解割集的概念；掌握关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵的列写；熟练掌握回路电流方程的矩阵形式、结点电压方程的矩阵形式、割集电压方程的矩阵形式的列写；熟练掌握状态方程的列写。

第 13 章 二端口网络：理解二端口网络的概念；熟练掌握二端口网络方程和参数的列写；掌握二端口网络的转移函数、等效电路以及二端口连接的方法；理解回转器和负阻抗变换器的计算方法。

## 2. 参考书：

【1】孙玉坤 陈晓平 主编. 电路原理. 机械工业出版社. 2006 年 8 月

【2】邱关源 主编. 电路（第 4 版）. 高等教育出版社. 1999 年 6 月

## IV. 题型示例

一. (8 分) 利用电源等效变换，分别将图 1 (a)、(b) 所示各电路等效为最简单的形式。（注意：解题时必须分别画出反映电源等效变换过程的电路）。

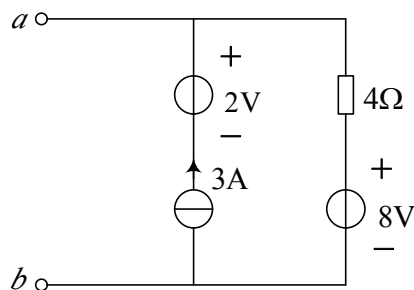


图 1 (a)

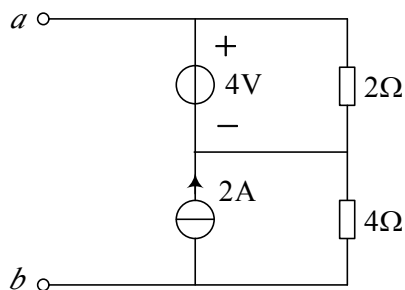


图 1 (b)

- 二. (20分) 在图2所示电路中, 各结点及回路编号均已指定。试分别列写其结点电压方程和回路电流方程。

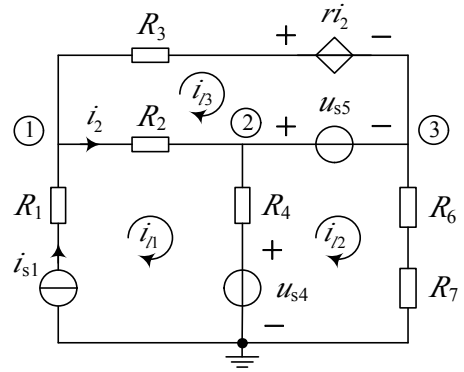


图2

- 三. (12分) 利用叠加定理, 求图3所示电路中的电流  $I$  和电压  $U$ 。

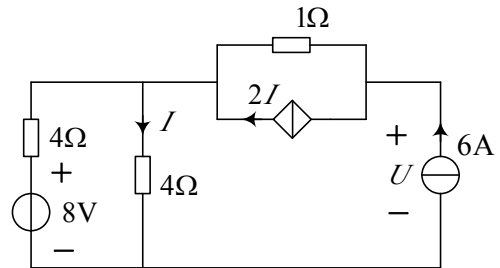


图3

- 四. (12分) 在图4所示的电路中,  $R_L$  的值可以任意改变, 试问  $R_L$  等于何值时可以吸收最大功率? 并求出此最大功率。

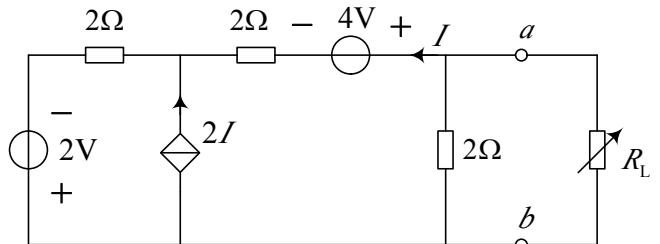


图4

- 五. (16分) 电路如图5所示,  $t < 0$  时电路已处于稳态。当  $t = 0$  时, 开关  $S$  闭合, 求  $t \geq 0$  的电感电流  $i_L(t)$ 、电感电压  $u_L(t)$ 、电容电压  $u_C(t)$  及电容电流  $i_C(t)$ 。

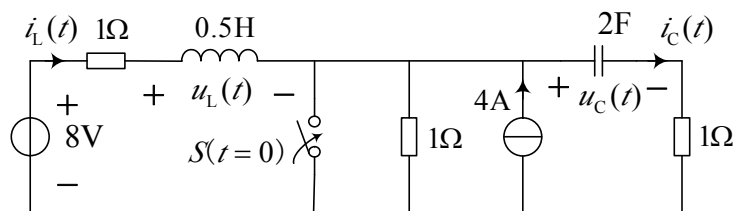


图5

- 六. (16分) 在图6所示正弦稳态电路中, 已知  $I_2 = 30A$ ,  $I_3 = 20A$ ,  $R = 10\Omega$ ,  $U_1 = 100\sqrt{2}V$ ,  $U = 500\sqrt{2}V$ 。

- 以  $\dot{U}_2$  为参考相量, 分别画出该电路的电流、电压相量图;
- 求  $I_1$ 、 $U_R$ 、 $U_L$ 、 $U_2$ 、 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 。

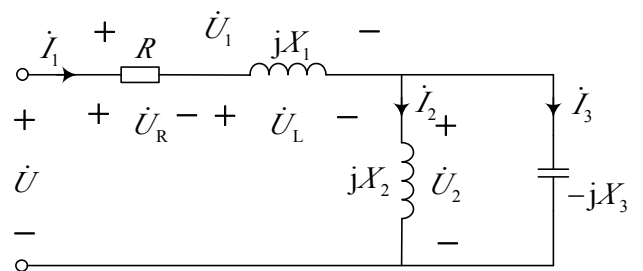


图6

七. (12分)  $R$ 、 $L$ 、 $C$  并联电路如图 7 所示,

已知  $\dot{I}_s = 2\angle 30^\circ \text{ A}$ ,  $\omega = 2500 \text{ rad/s}$ , 当  $C = 16 \mu\text{F}$  时, 电流源发出的有功功率最大, 即  $P_{\max} = 200 \text{ W}$ 。求:

1. 电阻  $R$ 、电感  $L$  及电路的品质因数  $Q$ ;
2. 电压  $\dot{U}$ ;
3. 电容电流  $\dot{I}_C$  及电容发出的无功功率  $Q_C$ 。

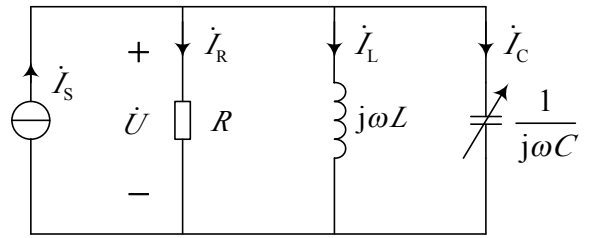


图 7

八. (14分) 在图 8 所示的耦合电感电路中, 已知

$u_s(t) = 100\sqrt{2} \cos(100t) \text{ V}$ ,  $R_1 = 30 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$ ,  $L_1 = 1.4 \text{ H}$ ,  $L_2 = 1.2 \text{ H}$ ,  $M = 1 \text{ H}$ ,  $C = 100 \mu\text{F}$ 。

1. 画出该电路的去耦等效电路;
2. 求电流  $i_1(t)$ 、 $i_2(t)$  及  $i_C(t)$ ;
3. 计算电源发出的有功功率  $P$  及无功功率  $Q$ 。

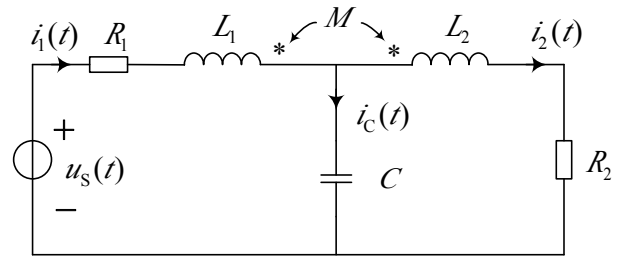


图 8

九. (14分) 图 9 所示为对称三相电路, 已知  $\dot{U}_A = 100\angle 0^\circ \text{ V}$ ,  $\omega = 100 \text{ rad/s}$ ,  $R = 60 \Omega$ ,

对称三相电路负载的无功功率为  $Q = -1500 \text{ var}$ 。求:

1. 电容  $C$ ;
2. 线电流  $\dot{I}_{A1}$ 、 $\dot{I}_{A2}$ 、 $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_B$  以及相电流  $\dot{I}_{AB}$ ;
3. 对称三相电源发出的有功功率  $P$ 。

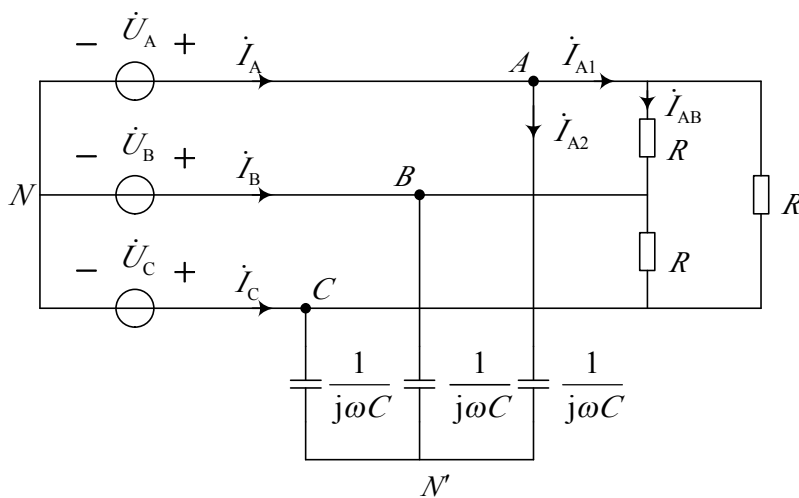


图 9

十. (14分) 电路如图 10 所示, 开关  $S$  在位置 1 已经很久了, 若在  $t=0$  时开关  $S$  由位置 1 打向位置 2。

1. 计算开关动作前的  $u_C(0_-)$  及  $i_L(0_-)$ ;
2. 画出开关动作后的运算电路;
3. 用运算法求开关  $S$  动作后的  $U_C(s)$  以及  $u_C(t)$ 。

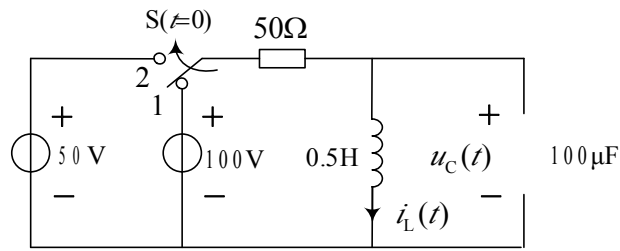


图 10

十一. (12分) 求图 11 所示二端口网络的  $Y$  参数矩阵。

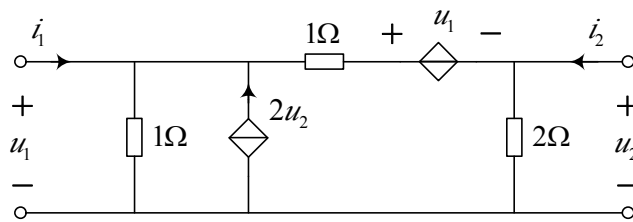


图 11