

绝密★启用前

2011 年同等学力人员申请硕士学位
学科综合水平全国统一考试

电气工程试卷

第一部分 基础理论知识（必答题）

第二部分 专门知识（共五组，任选一组作答）

考生须知

1. 本试卷满分为 100 分，其中第一部分基础理论知识 60 分，每位考生必答；第二部分专门知识共有 5 组试题，每组试题 40 分，考生可任选一组作答，多选者按首选组计分。
2. 请考生务必将本人考号最后两位数字填写在本页右上角方框内。
3. 考生一律用蓝色或黑色墨水笔在答题纸指定位置上按规定要求作答，未做在指定位置上的答案一律无效。
4. 监考员收卷时，考生须配合监考员验收，并请监考员在准考证上签字（作为考生交卷的凭据）。否则，若发生答卷遗失，责任由考生自负。

第一部分：基础理论知识 (60分)

(含电工基础理论部分、微机原理及应用基础部分)

电工基础理论部分 (共45分, 其中电路部分30分, 电磁场部分15分)

一、填空题 (每空1分, 共10分)

1. 正弦电流 $i_1(t) = 5\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ)A$, $i_2(t) = 4\sqrt{2} \cos(\omega t - 90^\circ)A$ 。则两个电流的相位差 $\psi_{i_1} - \psi_{i_2} =$ _____。

2. 图1所示对称三相电路中, 对称三相电源线电压 $\dot{U}_{AB} = 380\angle 0^\circ V$, $Z = 40\angle 30^\circ \Omega$ 。则

电流 $\dot{I}_A =$ _____。

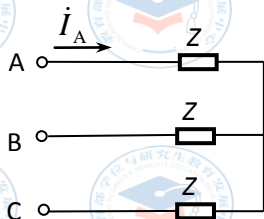


图1

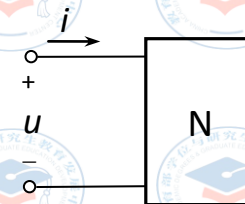


图2

3. 图2所示电路中, 已知 $u = 100\sin\omega t V$, $i = 10\sin(\omega t - 30^\circ)A$ 。则网络吸收的有功功率 P 和无功功率 Q 分别为: $P =$ _____, $Q =$ _____。

4. 图3所示电路 $t = 0$ 时开关 S 闭合 (开关 S 闭合前电路已达稳态), 求电压 u_C 的初始值 $u_C(0^+) =$ _____, 换路后电路的时间常数 $\tau =$ _____。

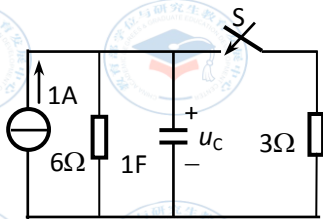


图3

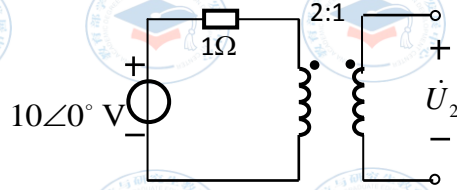


图4

5. 图4所示为含理想变压器的电路, 求理想变压器副边的开路电压 $\dot{U}_2 =$ _____。

6. 在恒定磁场中, 磁感应强度 B 与磁矢位 A 之间的关系式为 _____。

7. 在静电场中, 两种电介质分界面上的衔接条件可以用电位函数 φ 表示为 _____ 和 _____。

二、计算题 (35分)

1. (8分) 电路如图5所示, 求图中电流 I_x 和 I 。

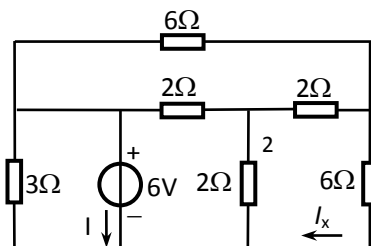


图5

- A. 读写存储器
B. 只读存储器
C. 电可编程只读存储器
D. 快闪存储器

3. 对于接口芯片 8255A, 若对控制寄存器送入 89H, 那么各端口工作方式为_____。

- A. 基本 I/O, A、B 口输出, C 口输入
B. 基本 I/O, A、B 口输入, C 口输出
C. 基本 I/O, A 口输入, B、C 口输出
D. 基本 I/O, A 口输出, B、C 口输入

4. 设有一个 16 进制数 A0H, 当将其视为无符号数和由 8 位二进制补码表示的带符号数时, 所对应的十进制数真值应为_____。

- A. 160、160
B. 100、100
C. 160、-32
D. 160、-96

5. 对于顺序排列的几个数 03H、05H、07H、09H、0BH, 按此先后顺序连续执行了四次 push 指令, 然后执行一次 pop 指令, 得到的数应为_____。

- A. 09H
B. 07H
C. 05H
D. 03H

二、填空题 (每空 1 分, 共 5 分)

1. 已知寄存器 (AL) = 90H, 若视作组合 BCD 数时, 其值为_____, 若视作带符号 8 位二进制补码数时, 则数值为_____。(本题要求用十进制真值表示)
2. 与数据总线相连的器件, 需要能支持逻辑“1”、逻辑“0”和_____等三种状态。
3. 汇编语言的语句分为指令性语句和_____两类。
4. 某微机系统的地址总线为 20 位, 则其寻址范围可达_____字节。

三、简答题 (5 分)

1. (4 分) 试按汇编语言子程序的编程方法, 比较两个字节变量的大小, 这两个变量存放在内存的任意位置的两相邻地址单元中, 处理结束时较小的数应放入其低地址单元中。要求: 为编写该子程序画出程序流程图, 说明子程序调用的方法。
2. (1 分) 中断处理过程有哪几个基本步骤?

第二部分 专门知识（40分）

（注：本部分由 B₁~B₅ 五组试题构成，每位考生可任选做其中的一组试题，若选做多组试题，则按首选组计分）

B₁ 卷（40分）：电力系统分析

一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 衡量电压质量的指标是_____、_____和_____。
2. 电网中性点经消弧线圈接地的目的是_____，这种接地方式适用于_____电压等级系统。
3. 利用风能和太阳能发电主要避免能源_____和环境_____问题。
4. 电力系统中继电保护的作用是_____和_____，没有装设继电保护的电力设备是_____运行的。

二、简答题（20 分）

- 1.（6分）简述电力系统继电保护必须满足哪四性要求，其含义各是什么？
- 2.（6分）简述电力系统调频的概念及调频方法。
- 3.（8分）画出分析单机一无穷大电力系统暂态稳定性的“等面积定则”图，并说明利用该图分析暂态稳定性的方法。

三、计算题（10 分）

输电线路的等值电路如图 B₁-1 所示，已知末端功率及电压， $\dot{S}_2 = 11.77 + j5.45\text{MVA}$ ，

$\dot{U}_2 = 110\angle 0\text{kV}$ ，求图中所示的始端功率 \dot{S}_1 和始端电压 \dot{U}_1 。

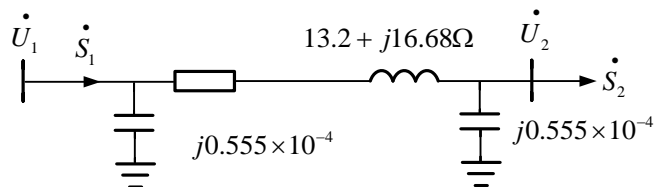


图 B₁-1

B₂ 卷 (40 分): 电机学

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 变压器工作的基本原理是_____，它可以对一、二次侧之间如下的物理量和参数进行变换:_____。

2. 一台 4 极同步电机, 转子以转速 1500 r/min 旋转, 则基波气隙磁场每秒钟转过的空间电角度为_____, 在定子绕组中感应的基波电动势的频率为_____。

3. 一台他励直流发电机, 在励磁电流为 I_f 、转速为 n 时, 磁路饱和, 空载端电压为 U_0 。现将励磁电流减为 $I_f/2$ 、转速升高到 $2n$, 则空载端电压将_____ U_0 。(填“大于”、“小于”或“等于”)

4. 一台三相、星形联结的凸极同步发电机, 磁路线性, 额定电压为 U_N , 参数标幺值为:

直轴电枢反应电抗 $X_{ad}^* = 1.6$, 交轴电枢反应电抗 $X_{aq}^* = 1$, 漏电抗 $X_{l\sigma}^* = 0.2$, 电枢绕组电阻忽略不计。当在同步转速下做稳态短路试验, 且使电枢电流大小等于其额定值时, 基波磁极磁通势 F_{f1} 和基波电枢磁通势 F_a 在一相电枢绕组中所感应的电动势分别为 U_N 的_____倍和_____倍; 此时, F_{f1} 是 F_a 的_____倍。

5. 三相感应电机转子铁心材料变差 (即导磁性能变差), 其他条件不变, 则下列各量的变化情况是: 主磁通_____, 励磁电流_____。

二、问答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 如何使一台汽轮发电机并联到无限大电网上运行? 并网后, 要增大其有功功率, 并使其功率因数为感性, 应如何调节? 调节后, 其功角、电枢电流如何变化?

2. 一台他励直流电动机拖动恒转矩额定负载运行, 若需降低其转速, 可采用何种调速方法? 调速后, 电动机的电枢电流、效率如何变化?

三、计算题 (每小题 7.5 分, 共 15 分)

1. 一台联结组标号为 Yd11 的三相变压器, 额定容量 $S_N = 100 \text{ kV} \cdot \text{A}$ 。在高压侧做短路试验, 在额定电流时测得短路电压标幺值为 0.043, 短路损耗 $P_{kN} = 2 \text{ kW}$; 在低压侧加额定电压 $U_{2N} = 400 \text{ V}$ 做空载试验, 测得空载电流 $I_0 = 9.37 \text{ A}$, 空载损耗 $P_0 = 616 \text{ W}$, 高压侧电压 $U_{10} = 6 \text{ kV}$ 。不考虑温度折算。求:

(1) 变压器的变比 K , 归算到高压侧的参数 R_m 、 X_m ;

(2) 满载且功率因数 $\cos \varphi_2 = 0.8$ (滞后) 时的电压调整率 ΔU 。

2. 一台三相笼型感应电动机, 额定值为: $P_N = 75 \text{ kW}$, $U_N = 380 \text{ V}$ (三角形联结), $I_N = 160 \text{ A}$, $f_N = 50 \text{ Hz}$, $n_N = 965 \text{ r/min}$ 。额定运行时, 电动机的输出转矩为电磁转矩的 98%, 励磁电阻 $R_m = 0.395 \Omega$, 铁耗 $P_{Fe} = 1600 \text{ W}$, 定、转子铜耗相等, 不计附加损耗 (或称杂散损耗)。求:

(1) 额定运行时的机械损耗 P_{Ω} 、电磁功率 P_M 和输入功率 P_{1N} ；

(2) 空载运行时的输入功率 P_0 。

四、论述题 (5分)

利用三相交流电机定子绕组中的任意两相，通入适当的交流电流，可以产生基波圆形旋转磁通势。如果利用的是 A、B 两相绕组 (B 相轴线在空间超前 A 相轴线 120° 电角度)，且 A 相电流的瞬时值为 $i_A = I_m \cos \omega t$ ，试分析 B 相应通入电流的瞬时值表达式。

B₃ 卷 (40 分): 高电压与绝缘技术

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 气体放电的汤逊理论与流注理论的共同基础是_____，差别在于_____。
2. 电场的均匀系数是指间隙中的_____与_____的比值，电场越不均匀该值越_____。
3. 绝缘试验中，要求直流高电压的脉动系数应满足_____。
4. 多级冲击电压发生器工作的基本原理是_____。
5. 电力系统中有三类不同目的的接地，它们是_____，_____及_____。

二、简答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 简述电力系统绝缘配合的基本概念。
2. 简述液体介质击穿的体积效应。

三、计算题 (10 分)

现有一台低压侧额定电压为 10kV、高压输出侧额定电压为 500kV、额定容量为 250kVA 的工频试验变压器，其短路电抗标么值为 0.15，不考虑其直流电阻的影响。现欲对一容抗为 1000k Ω 的容性试品进行耐压试验，试验电压为 400kV，问：此时工频试验变压器低压侧的输入电压应为多少？

四、论述题 (10 分)

试述交流高压电力系统中可能出现的过电压的种类、特点及其产生原因。

B₄ 卷 (40 分): 电力电子技术与电力拖动

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 晶闸管从关断状态转变为导通状态必须同时具备_____和_____两个条件。
2. GTR 的主要不足是存在_____现象，是造成管子损坏的主要原因之一。
3. 对于有效值为 U 的交流输入电压，采用单相桥式半控整流电路整流，晶闸管导通角为 α ，接纯电阻负载时其输出整流平均电压为_____，接大电感负载时其输出整流平均电压为_____。

4. 十二相整流电路是由两组电压_____、相位_____的电源供电的三相桥式整流电路串联或并联得到的，其网侧交流电流最低次谐波为_____次。
5. 三相全桥整流电路接工频交流输入，其输出整流电压的脉动频率为_____Hz。
6. 异步电机恒压频比控制方法中，为维持磁通幅值基本恒定，在低转速区需要采取_____措施。

二、简答题（每小题 5 分，共 10 分）

1. 简述如何通过外观和万用表判断晶闸管的阳极（A）、阴极（K）和门极（G）。
2. 简述直流电机双闭环调速系统的抗扰动性能。

三、计算题（10 分）

一个电力电子变换装置网侧输入电压波形 u_s 和电流波形 i_s 如图 B₄-1 所示，其中电压波形为正弦波，电流波形为 180°宽度的方波，试求该电力电子变换装置的位移因数、基波因数和总功率因数。

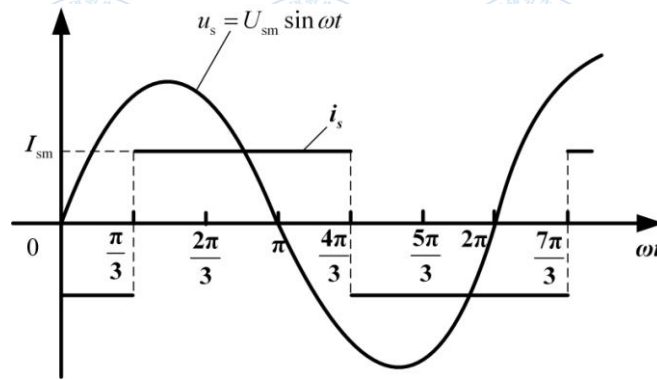


图 B₄-1

四、论述题（10 分）

描述转速闭环、转差频率控制的异步电动机变频调速系统的工作原理与主要特点。

B₅ 卷（40 分）：电网络理论和电磁场数值分析

一、填空题（每空 1 分，共 5 分）

1. 通常，由线性元件和独立源构成的电路称为_____。
2. 对一个非时变 n 端口，不论激励是在什么时间施加的，其_____均是相同的。
3. 一个连通图 G 的一个树 T 是指 G 的一个_____子图，它包含 G 的全部_____但不包含_____。

二、简答题（5 分）

简述有源滤波器的优点。

三、计算题（30 分）

1. (10 分) 图 B₅-1 所示电路为有源低通滤波器电路，(1) 计算其网络函数 $H(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$ 。

(2) 确定网络函数 $H(s)$ 的零极点。(图中运算放大器为理想运算放大器)

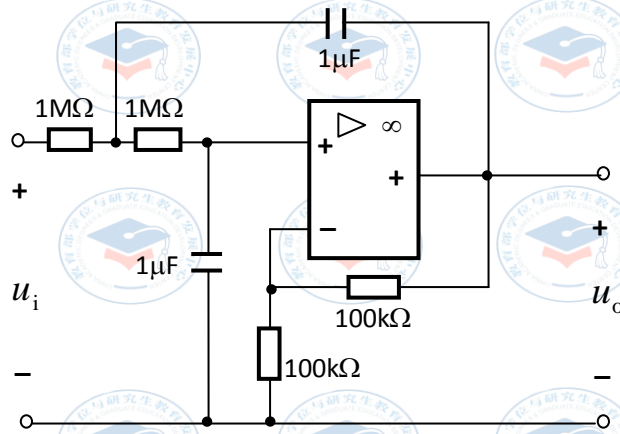


图 B₅-1

2. (10分) 对于问题

$$\begin{cases} \frac{d^2u}{dx^2} + u + 2x = 0 & (0 < x < 1) \\ u(0) = 0, \quad u(1) = 1 \end{cases}$$

用最小二乘法求具有下列形式的近似解

$$u = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$$

3. (10分) 试写出用加权余量法求电磁场边值问题近似解的步骤。