

绝密★启用前

2012 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. RLC 串联电路的谐振角频率 $\omega_0 =$ _____。
2. 星形联接的对称三相负载, 线电压和相电压的有效值关系是 _____。
3. R 、 L 串联电路的时间常数 $\tau =$ _____。
4. 试确定图 1 所示电路的诺顿等效电路。其短路电流 $I_{SC} =$ _____, 等效电阻 $R_i =$ _____。

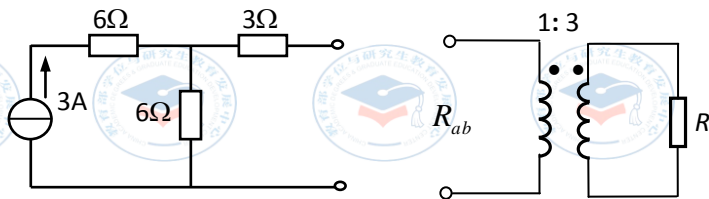


图 1

图 2

5. 图 2 所示理想变压器电路中, 副边接有电阻 $R=18\Omega$, 则原边等效电阻 R_{ab} 为 _____。
6. 图 3 所示正弦稳态电路中, 若 $U_S=10$ 伏、 $U_L=8$ 伏, 则电阻上电压 U_R 为 _____。(电压均为有效值)

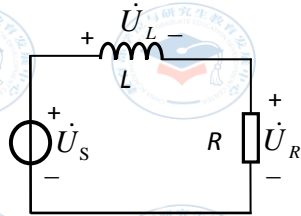


图 3

7. 在静电场中, 如果某一区域内的电位处处相等, 则该区域内的电场强度等于 _____, 电荷密度等于 _____。
8. 在恒定磁场中, 磁矢量 A 在 m 参的铁磁质与空气分界面上的法向导数 $\frac{\partial A}{\partial n}$ 等于 _____。

二、计算题 (35分)

1. (8分) 图 4 所示电路中, 已知 $i_L(0^-)=0$ 。 $t=0$ 时闭合开关 S 。求电感两端电压 $u_L(t)$ 。

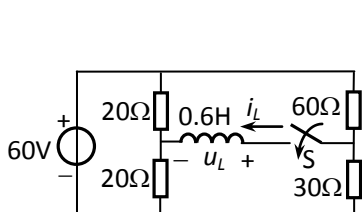


图 4

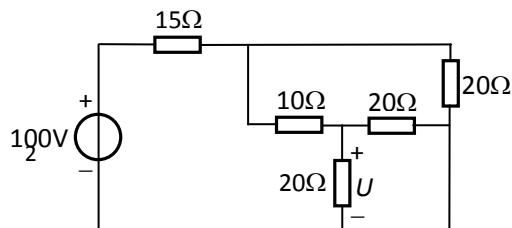


图 5

2. (8分) 电路如图5所示, 求电压 U 。

3. (7分) 图6所示电路中, $Z=1+j1\Omega$, 求电流 I 。

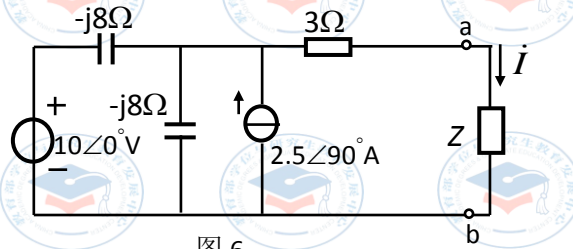


图6

4. (6分) 一介质为空气的无限大平板电容器由直流电压源 U 充电后又断开电源, 然后在两极板间插入一厚度等于 d 的均匀介质板, 其相对介电常数 $\epsilon_r = 6$ 。忽略边缘效应, 试求插入介质板前后平板间各点的电场强度 E 、电位移矢量 D 和电位 φ 。

5. (6分) 一根特性阻抗为 50Ω 、长度为 $2m$ 、空气为介质的无损耗传输线工作于频率 $200MHz$, 终端接有负载 $Z_L = 40 + j30\Omega$, 试求其入端阻抗。

微机原理及应用基础部分 (15分)

一、选择题 (每小题1分, 共5分)

在下列各题的A、B、C、D四个选项中, 请选择正确的选项, 写在答题纸上。

- 在微型计算机中, 存储数据的最小单位是_____。
 - Bit
 - Byte
 - Word
 - KB
- 若某存储器芯片存储容量为 $16KB$, 它的地址线的根数为_____。
 - 10
 - 12
 - 14
 - 16
- 常用的一种可编程 I/O 接口芯片的型号为 8253 , 它是_____。
 - 串行接口
 - 并行接口
 - 串并行接口
 - 计数/定时器
- RS-232-C 的串行通信传送方式为_____。
 - 同步双工
 - 异步双工
 - 异步半双工
 - 同步单工
- 已知某 8 位寄存器中有 16 进制数 $81H$, 若视作组合 BCD 数时, 其值为_____。
 - 01
 - 81

C. 00

D. -1

二、填空题（每空 1 分，共 5 分）

1. 微型计算机的总线一般由数据总线、 总线和 总线组成。
2. 微处理器指令中操作数寻址方式主要有 、直接寻址、寄存器间接寻址、相对的基址-变址寻址和 等五种。
3. 已知 $X=01111010B$, $Y=10101010B$, 则 $X \oplus Y$ 的补码为 。

三、简答题（5 分）

1. (3 分) 程序阅读理解（其中：1A-8086, 1B-8031, 两者择一，不重复记分）

(1A) 设初值(DX)=8765H, (AX)=4321H, 执行下列程序段, 请回答:

```
MOV CL, 8
```

```
SAR DX, CL; 执行本指令后, (DH) = ①。
```

```
MOV CH, AL
```

```
MOV CL, 4
```

```
SAR AX, CL; 执行本指令后, (AX) = ②。
```

```
SHL CH, CL
```

```
ANDH, CH; 执行本指令后, (DH) = ③。
```

(1B) 试问, 执行下列程序段后, (20H) = ①, (21H) = ②, (31H) = ③。

```
MOV R0, #20H
```

```
MOV R2, #32H
```

```
MOV A, #0
```

```
LOOP: MOV @R0, A
```

```
INC R0
```

```
DJNZ R2, LOOP
```

2. (2 分) 什么是寻址方式? 在 8086 系列 CPU 中从寻址方式中找到的地址是什么地址? 段地址从何得到?

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. 在电力系统中, 发电机通常发出_____功率和_____功率。
2. 目前我国分布式能源发电发展最快的是_____发电和_____发电。
3. 中性点直接接地电网发生接地故障时, 零序电压沿线路的分布特点是: 故障点零序电压_____, 越靠近接地的中性点零序电压_____。
4. 在高压输电网中无功功率从电压_____端流向电压_____端。
5. 在高压输电线路中有功功率从电压相角_____端流向电压相角_____端。

二、简答题 (20 分)

1. (6 分) 简述电力系统主要由哪四类电力元件组成及各类电力元件的作用。
2. (6 分) 简述电力系统潮流计算时节点分类的原则和各类节点在计算中的作用。
3. (8 分) 画出在中性点直接接地的电网中发生两相接地短路时, 故障点处正序、负序和零序网的端口连接关系, 并写出端口各序电流表达式。

三、计算题 (10 分)

简单网络如图 B₁-1 所示, 变压器数据及输电线数据标在图中, 做出归算到以 100MVA 为基准值的标幺值的正序等值电路, 并标注参数。

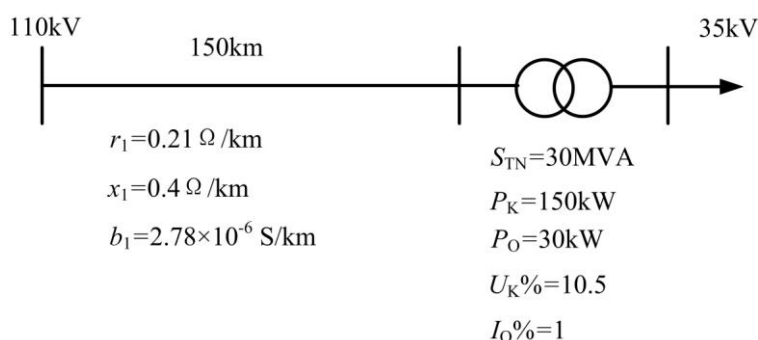


图 B₁-1

B₂ 卷 (40 分): 电机学

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 一台联结组标号为 Yd5 的三相降压变压器, 额定容量为 $1 \text{ MV} \cdot \text{A}$, 额定电压为 $10.5 \text{ kV}/380 \text{ V}$ 。在高压侧做短路试验, 测得短路电流为额定值时, 短路电压为

1050V。若在低压侧做短路试验，则在短路电流达到额定值时，测得的短路电压为_____V。该变压器的短路阻抗标么值为_____。

2. 一台三相、6极、50Hz的交流电机，定子槽数为54，布置双层绕组。若某个线圈的上层边在第1槽，下层边在第9槽，则该绕组的基波节距因数 K_{y1} =_____。若每个线圈的匝数为10，一相绕组的所有线圈都串联，则当气隙每极基波磁通为0.01059Wb时，一相绕组感应的基波电动势的有效值为_____。

3. 直流电机电枢反应的性质由_____决定。一台直流电机，电刷位于几何中性线，磁路饱和，此时，其电枢反应的作用是_____。

4. 三相凸极同步发电机的直、交轴电枢反应电抗 X_{ad} 、 X_{aq} 的大小分别表示_____的强弱。三相凸极同步发电机的功角特性与三相隐极同步发电机的相比，主要的差别是_____。

5. 一台三相感应电动机负载运行时，已知电磁转矩为 T ，转差率为 s ，机械功率为 P_m ，则其电磁功率为_____，转子基波磁通势相对定子的转速为_____。（均用已知量表示）

二、问答题（每小题5分，共10分）

1. 三相交流绕组产生基波圆形旋转磁通势的条件是什么？已制成的一台三相交流电机，该旋转磁通势的幅值、转速和转向分别取决于哪些因素？

2. 一台他励直流电动机，电枢回路总电阻为常数，电枢反应和空载转矩可忽略不计。该电动机运行时，若负载转矩减少一半，则在新的稳态下，电枢电流 I_a 、转速 n 、电磁功率 P_M 、输出功率 P_2 、输入功率 P_1 分别将如何变化？

三、计算题（每小题7.5分，共15分）

1. 一台三相汽轮发电机与无限大电网并联运行。发电机空载特性为一条直线，额定容量 $S_N=231\text{MV}\cdot\text{A}$ ，额定电压 $U_N=20\text{kV}$ （星形联结），额定功率因数 $\cos\varphi_N=0.866$ （滞后）；电枢反应电抗标么值 $X_a^*=1$ ，漏电抗标么值 $X_{l\sigma}^*=0.2$ ，不计电枢绕组电阻 R 。

(1) 试定性画出额定运行时的相量图（需画出 \dot{U} 、 \dot{i} 、 \dot{E}_0 、 $j\dot{I}X_a$ 、 $j\dot{I}X_{l\sigma}$ 等），说明电枢反应性质，并求功角 δ_N 和同步电抗实际值；

(2) 求基波磁极磁通势和基波电枢反应磁通势感应的相电动势。

2. 一台三相、6极笼型感应电动机，额定电压 $U_N=380\text{V}$ （星形联结），额定频率 $f_N=50\text{Hz}$ ，定子电阻 $R_1=0.4\Omega$ ，定、转子漏电抗 $X_{l\sigma}=X'_{2\sigma}=1\Omega$ 。当定子施加额定电压且转子堵住不转时，定子电流为 $I_s=102\text{A}$ 。不计励磁电流和空载转矩。求电动机拖动某负载以转差率 $s=0.05$ 运行时的转子频率 f_2 、转速 n 、定子电流 I_1 和定子相电动势 E_1 。

四、论述题（5分）

变压器电源电压的大小和频率一定时，试分析负载（负载功率因数角 $\varphi_2>0$ ）增加时，一次侧电流 I_1 、二次侧电压 U_2 、主磁通 Φ_m 、励磁阻抗 Z_m 、一次绕组漏阻抗 $Z_{1\sigma}$ 如

何变化。

B₃ 卷 (40 分): 高电压与绝缘技术

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 稍不均匀场间隙的放电特点是击穿前无可见电晕, 其电场不均匀系数的范围为_____; 极不均匀场间隙的放电特点是击穿前有可见电晕, 其电场不均匀系数的范围为_____。
2. 单相 GIS 母线筒中的电场是_____。
3. 放电时延由_____和_____构成。
4. 放电的伏秒特性曲线是指_____。
5. 间隙的冲击系数是表示冲击放电特性的重要参数, 它是指间隙的_____与_____的比值, 间隙的电场分布越不均匀, 其值就越_____。
6. 表征雷电活动频度的参数是_____。

二、简答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 测量工频交流电压的方法有哪几种? 最常用的分压器是哪一种, 为什么? 它的误差特性如何?
2. 简述电力系统过电压的种类及其特点。

三、计算题 (10 分)

一平板电极之间放置有 25.2mm 厚的某种固体绝缘, 已知该固体绝缘的相对介电常数 $\epsilon_r=5.0$, 现该固体绝缘内部有一圆柱形空气微孔, 底面与平行板平行, 该微孔沿固体绝缘厚度方向的长度为 0.2mm, 已知该平板电容试品在施加工频电压时的局部放电起始电压峰值为 26.0kV, 问该微孔空气间隙的放电电压为多少? 此时微孔气隙发生的局部放电在外施工频电压的什么相位? 此时每工频周波发生的局部放电的次数是多少?

四、论述题 (10 分)

试述工频试验回路中产生试验电压波形畸变的原因、危害及改善方法。

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. 从驱动方式上, MOSFET 和 IGBT 属于_____控制型器件, GTO 和 GTR 属于_____控制型器件, _____控制型器件所需驱动功率更大。
2. 采用变压器连接桥式整流电路时, 变压器的漏抗会引起_____, 漏抗越大, 输出的整流平均电压越_____。
3. 在采用比例调节器的转速负反馈单闭环直流调速系统中, 电机带载稳定运行后突然失去负载再进入稳态运行, 此时整流装置的输出电压较负载变化前_____, 电动机的速度较负载变化前_____。

4. 异步电动机调速方案中, 根据转差功率的变化情况可分为三类, 分别是_____、

二、简答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 简述三相桥式全控整流电路工作于有源逆变状态的条件。
2. 对于直流电机开环调速系统, 已知电机额定转速 n_{nom} 、额定速度降落 Δn_{nom} , 推导调速范围 D 与静差率 s 之间的关系。

三、计算题 (10 分)

如图 B₄-1 所示升压斩波电路, 输入直流电源 $E_1 = 80V$, 负载侧电动势 $E_2 = 60V$, 负载电阻 $R = 5\Omega$, 电力电子开关 VT 斩波频率 $f = 2kHz$, 其每个斩波周期内导通时间所占比例 $\alpha = 0.2$ 。假设电感电流连续且输出电容 C 足够大, 求斩波器输出电压、电流及电源电流的平均值以及电路输出功率。

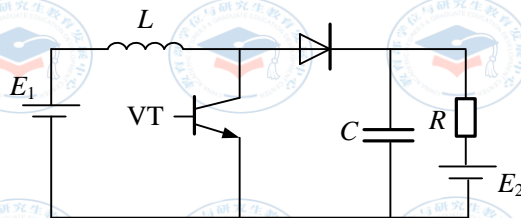


图 B₄-1

四、论述题 (10 分)

讨论逆变电路多重化的作用, 画出一个典型的单相电压逆变电路二重化原理图并说明其工作原理。

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. 如果一个 n 端口具有_____和_____, 则称为按端口线性的网络。
2. 一般来讲, 如果叠加定理对一个电路成立, 此电路就是_____。
3. 低通滤波器允许_____指定截止频率的信号顺利通过, 而使高频分量受到很大_____。

二、简答题 (5 分)

1. 何谓电路分析?
2. 何谓电路综合? 试举例说明。

三、计算题 (30 分)

1. (10 分) 求解图 B₅-1 所示电路的驱动点阻抗 $Z(s) = U(s)/I(s)$ (图中的运算放大器是理想的运算放大器)。

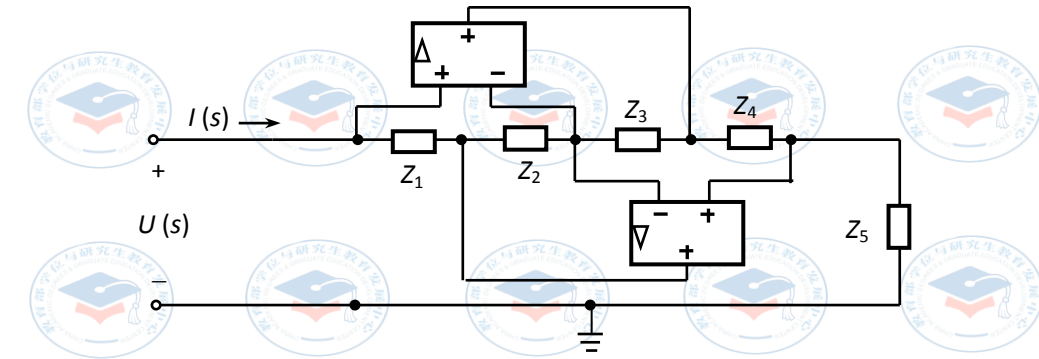


图 B5-1

2. (10分) 对于问题

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

用伽辽金法求具有下列形式的近似解

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

3. (10分) 试给出加权余量法中的三种基本方法，并具体说明它们之间的不同之处。