

2015 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 872 科目名称: 电力电子技术 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题(共 50 分):

- 1、PWM 控制的基本原理是什么? 并解释面积等效原理。(5 分)
- 2、什么是半波整流、全波整流、半控整流、全控整流、相控整流? (10 分)
(可结合电路图进行说明)
- 3、Buck 变换器中电流临界连续是什么意思? 当负载电压 V_o 、电流 I_o 一定时在什么条件下可以避免电感电流断流? (5 分)
- 4、驱动电路按照施加的信号可以分为哪两类? 其基本任务是什么? 不同器件对驱动的要求是什么? (5 分)
- 5、若三相半波整流电路的 a 相触发脉冲消失, 画出在触发角为 0 度时电阻性负载和电感性负载时整流电压 u_d 的波形。(5 分)
- 6、如何减小开通损耗和关断损耗? (5 分)
- 7、为什么负载换向逆变器的负载阻抗必须呈容性而由全控器件构成的谐振式逆变器无此要求? (5 分)
- 8、电压型逆变电路中反馈二极管的作用是什么? 电流型逆变电路中为什么没有? (5 分)
- 9、高频化的意义是什么? 提高频率对哪些器件的体积和重量有影响? 为什么? (5 分)

二、分析题(共 50 分):

- 1、以绝缘栅双极晶体管为例, 分析说明 di/dt 抑制电路和充放电型 RCD 缓冲电路的结构及工作原理。(8 分)
- 2、额定电流为 10A 的晶闸管能否承受长期通过 15A 的直流负载电流而不过热? (8 分)

3、软开关电路可以分为哪几类? 根据软开关的典型拓扑分析其各自的特点。(10 分)

- 4、单相桥式全控整流电路和单相桥式半控整流电路接大电感负载, 负载两端并接续流二极管的作用是什么? (8 分)
- 5、分析说明如何实现逆变电路的多重化? 其目的是什么? 串联多重和并联多重逆变电路各用于什么场合? (8 分)
- 6、在下面图 1 中两图, 一个工作在整流电动机状态, 另一个工作在逆变发电机状态。(8 分)
 - (1)、说明 U_d 、 E_0 及 i_d 的方向。
 - (2)、说明 E 与 U_d 的大小关系。
 - (3)、当 α 与 β 的最小值均为 30 度时, 控制角 α 的移向范围为多少?

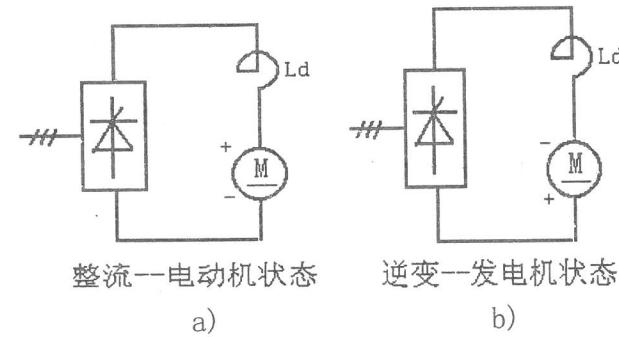


图 1 电机运行状态图

三、计算题(共 50 分):

- 1、单相桥式全控整流电路, $U_2=110V$, 负载中 $R=1\Omega$, L 值极大, 反电势 $E=50V$ 。
(10 分)
当 $\alpha=30^\circ$ 时, 要求:
① 作出 u_d 、 i_d 和 i_2 的波形;
② 求整流输出平均电压 U_d 、电流 I_d , 变压器二次侧电流有效值 I_2 ;
③ 考虑安全裕量, 确定晶闸管的额定电压和额定电流。
- 2、三相全控桥变流器, 反电动势阻感负载, $R=2\Omega$, $L=\infty$, $U_2=220V$, $L_B=2mH$,
当 $E_M=-400V$, $\beta=60^\circ$ 时求 U_d 、 I_d 与 γ 的值, 此时送回电网的有功功率是多少?
(15 分)
- 3、在图 2 所示的降压斩波电路中, $E=110V$, $L=2mH$, $R=1\Omega$, $E_M=11V$, 采用脉宽调制控制方式, $T=20\mu s$, 当 $t_{on}=5\mu s$ 时, 计算输出电压平均值 U_o , 输出

电流平均值 I_o , 计算输出电流的最大和最小值瞬时值并判断负载电流是否连续。(10 分)

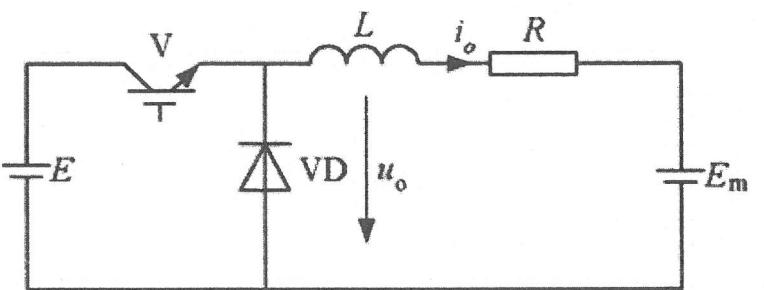


图 2 降压斩波电路

- 4、一单相交流调压器，电源为工频 220V，阻感串联作为负载，其中 $R=0.5\Omega$ ，
 $L=2mH$ 。试求：①开通角 α 的变化范围；②最大输出功率及此时电源侧的功
率因数；③当 $\alpha=\frac{\pi}{2}$ 时，晶闸管电流有效值，晶闸管导通角和电源侧功率因数。

(15 分)

(已知: $\sin(\alpha + \theta - \varphi) = \sin(\alpha - \varphi)e^{\frac{-\theta}{\tan \varphi}}$)