

西安理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试命题纸

考试科目 电力电子技术

使用试题学科、专业 电力电子技术与电力传动

(共 题, 答题不得使用铅笔、红色笔、不必抄题, 但需标明题号。)

一、(22 分) 回答下述问题, 不需要阐述理由:

1. 请指出: 除了施加触发脉冲之外, 还有那些情况可能会使普通晶闸管 SCR 由正向阻断转为导通?

2. 某功率 MOSFET 器件的驱动信号波形如图 (1) 所示, 请指出: 分别在 oa 段、bc 段施加尖脉冲的主要目的是什么? 在 cd 段施加负电压的主要目的是什么?

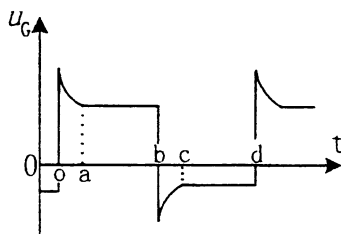


图 (1)

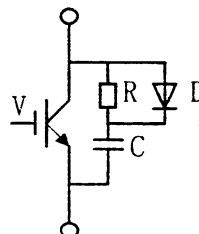


图 (2)

3. 某 IGBT 的关断缓冲电路如图 (2) 所示, 请指出: 电路中元件 R、C、D 的作用分别是什么?

4. 电力电子器件串联使用时, 经常采用与器件并联“均压电阻”R 的方法改善“静态均压”问题。设器件的正、反向阻断电阻分别为 R_Z 、 R_F , 请指出: 从均压效果角度出发, 在 $R < R_Z$ 、 $R > R_Z$ 、 $R < R_F$ 、 $R > R_F$ 四种情况中应选择那两个?

二、(45 分) 三相桥式全控整流电路如图 (3) 所示, 其中 L 很大。

1. 请指出: 各个晶闸管的导通规律与顺序。

2. 请指出: 电路工作在整流状态时, 晶闸管触发角 α 的移相范围。

3. 设该电路的三相交流输入相电压 $u_\phi = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (三相对称), 负载电阻 $R = 20\Omega$ 。若触发角 $\alpha = 60^\circ$, 试求负载上的直流平均电压 $U_d = ?$ 负载上的直流平均电流 $I_d = ?$

4. 在图 (4) 上画出: $\alpha = 60^\circ$ 时, 负载上电压 u_d 的波形以及相应的晶闸管 VT_5 上承受的电压波形。

5. 请指出: 一般情况下, u_d 中会含有哪些次数的谐波?

6. 扼要指出: 若晶闸管采用窄脉冲触发, 为什么一般要采用双窄脉冲?

7. 指出: 若电路工作在有源逆变状态, 触发角 α 与逆变角 β 一般应满足怎样一个关系式?

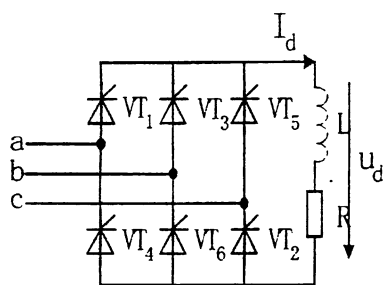


图 (3)

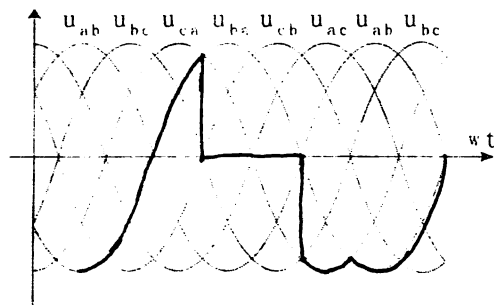
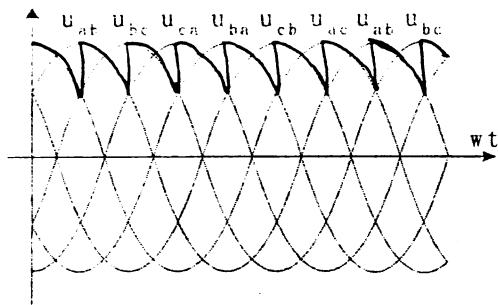


图 (4)

三、(20 分) Buck 型降压斩波电路如图(5)所示, 电路中的 C 很大。

1. 指出: 电路中 L 、 D 的作用。

2. 若 $E = 300V$, 开关管 V 的占空比 $\alpha = \frac{1}{2}$, 计算负载上的电压 $U_d = ?$

3. 请指出: 如果 C 比较小, 会有什么问题? 如果将 L 短接呢?

四、(18 分) 单相交流调压电路如图(6)所示, 其中 $u = 200\sqrt{2}\sin\omega t$, 负载为

纯电感 L , 电路已进入稳态工作。

1. 指出: 晶闸管触发角 α 的移相范围。
2. 画出 $\alpha = 60^\circ$ 时 u_L 的波形。
3. 指出: 晶闸管 V_1 和 V_2 可能承受的最大电压=?

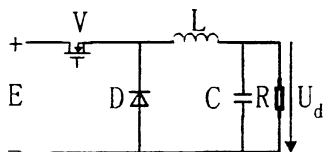


图 (5)

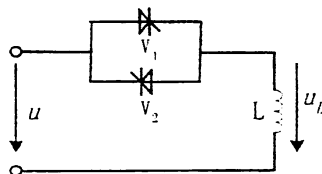


图 (6)

五、(22 分) 单相桥式电压型无源逆变电路, 阻感负载。

1. 画出主电路。
2. 如果该电路为单极性 PWM 逆变工作方式, 扼要说明: 各个开关元件应如何控制?
3. 指出: 同一桥臂的两个开关元件换相时, 为什么一定要留有一定的死区?

六、(23 分) 扼要回答下述问题:

1. 什么是 SPWM 的同步调制? 同步调制有何主要缺点?
2. 什么是 SPWM 的规则采样法? 与自然采样法相比, 规则采样法有何主要优点?
3. 什么是软开关? 为什么要采用软开关?

《完》