

西安交通大学考试题

成绩

课 程 电力电子技术

学 院 电气工程学院 考 试 日 期 年 月 日

专业班号

姓 名 学 号 期中 期末

一、填空（28 分）

1.（3 分）电力电子技术是一门由_____、_____、_____三个学科交叉而形成的。

2.（3 分） 电力电子器件一般工作在_____状态。在通常情况下，电力电子器件功率损耗主要为_____，而当器件开关频率较高时，功率损耗主要为_____。

3.（5 分）晶闸管的电气图形符号是_____，门极可关断晶闸管的电气图形符号是_____，电力晶体管的电气图形符号是_____，绝缘栅双极型晶体管的电气图形符号是_____，电力场效应晶体管的电气图形符号是_____。

4.（4 分）三相桥式全控整流电路，带电阻负载时，其 α 角的移相范围为_____；带阻感负载（电感极大）时，其 α 角的移相范围为_____，其交流侧电流中所含谐波的次数为_____，其整流输出电压中所含的谐波次数为_____。

5.（2 分）把直流电逆变成交流电的电路称为逆变电路。当交流侧和电网连接时，这种逆变电路称为_____，如果变流电路的交流侧不与电网连接，而直接接到负载，即把直流电逆变为某一频率或可调频率的交流电供给负载，称为_____。

6. (2 分) 在复合斩波电路中, 电流可逆斩波电路可看作是一个_____斩波电路和一个_____斩波电路的组合。

7. (2 分) 在 PWM 控制中, 按照载波频率与信号波频率间的关系, PWM 的调制方式可分为_____和_____。

8. (3 分) 常用的 PWM 跟踪控制方式分别是: _____、_____和_____。

9. (4 分) 零电压开关是指: _____; 零电流开关又是指_____。

二、简答 (40 分)

1. (6 分) 三相半波整流电路的共阴极接法和共阳极接法, a,b 两相的自然换相点是同一点吗? 如果不是, 他们在相位上相差多少度?

2. (8 分) 导致逆变失败的原因是什么?

3. (6 分) 斩波电路有哪三种控制方式? ?

4. (6 分) 请比较全波整流电路与全桥整流电路的优、缺点。

5. (7 分) 何为电压型逆变电路? 其主要特点是什么?

6. (7 分) 为什么使用软开关技术? 按照发展历程, 可分为哪些结构的软开关电路?

西安交通大学考试题

三、综合（32 分）

1. (14 分) 在图 1 所示的升压斩波电路中, 已知 $E = 50V$, L 值和 C 值极大, $R = 20\Omega$, 采用脉宽调制控制方式, 当 $T_s = 40\mu s, t_{on} = 25\mu s$ 时, 回答下列问题:

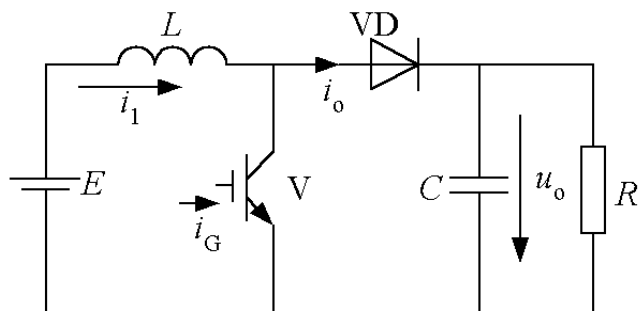


图 1

- 1) 计算输出电压平均值 U_0 , 输出电流平均值 I_0 , 输入电源的电流平均值 I_1 。
- 2) 画出如下波形: 电感电压 u_L 和电流 i_L , 器件 V 上电流 i_V 和电压 u_V , 二极管 VD 上电流 i_{VD} 和电压 u_{VD} 。
- 3) 计算电感上的电流平均值 I_{dL} , 器件 V 上电流平均值 I_{dV} 和有效值 I_V ; 二极管 VD 上电流平均值 I_{dVD} 和有效值 I_{VD} 。

2. (8 分) 图 2 为简化的三相整流电路, 已知相电压有效值为 $220V$, 回答下列问题。电阻性负载 $R = 22\Omega$ 。

(1) ①当负载 $L = 0$, $R = 22\Omega$ 时, 试画出整流电路输出电压 u_d 及流过二极管 $D1$ 中的电流波形。

②计算流过二极管 $D1$ 电流的平均值和有效值。

(2) ①当负载 $L = \infty$, $R = 22\Omega$ 时, 试画出整流电路输出电压 u_d 及电流 i_a 的波形。

②求整流器的功率因数 PF 。

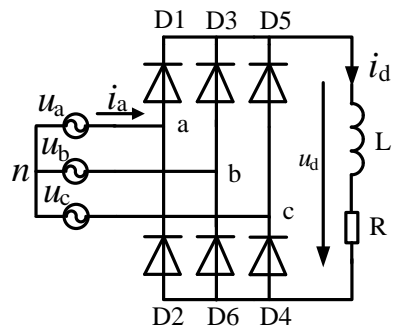


图 2

4. (10 分) 图 3 所示为一个三相桥式电压型逆变电路

(1) 当该电路采用输出为方波的 180° 导电方式时，各相电路工作波形如图 4 所示，试画出输出线电压 u_{UV} 、 $u_{NN'}$ 、 u_{UN} 以及输出电流 i_U 的波形。

(2) 给出 $u_{NN'}$ 的计算过程及公式。

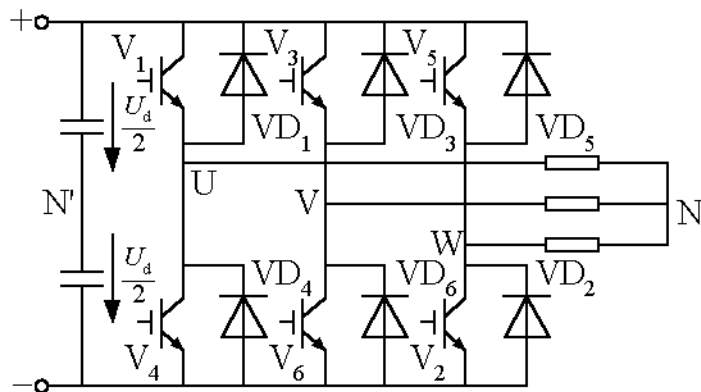


图 3

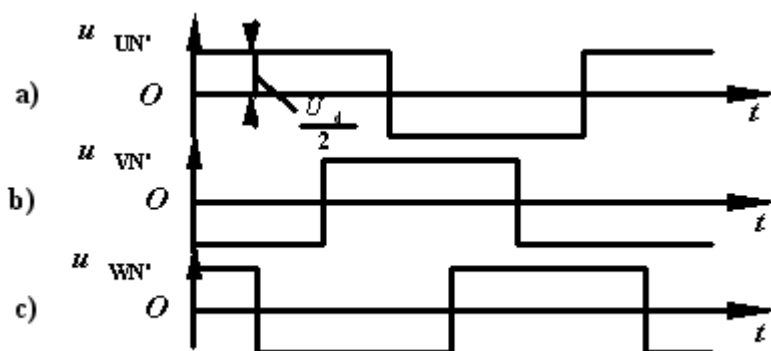


图 4