

2009 年硕士研究生复试考试试卷

科目名称: 935 电力电子技术

共 2 页

一 填空 (20 分)

1、整流器输入电压有效值为 U_2 , 工作在整流状态, 负载为阻感 (电流连续)

整流电路形式	晶闸管承受最大反向电压	触发脉冲移相范围	晶闸管最大导通角	$\alpha = 0^\circ$ 时输出电压值
单相全控桥				
三相全控桥				

2、电阻性负载, 单相全控桥整流电路, 当 $\alpha =$ _____ 时负载电流开始断续; 三相半波整流电路, 当 $\alpha =$ _____ 时负载电流开始断续; 三相全控整流电路, 当 $\alpha =$ _____ 时负载电流开始断续。

3、直流输入侧的电压 U_d , 对于电压型半桥逆变电路输出电压幅值为 _____, 开关器件所承受电压为 _____; 对于电压型全桥逆变电路, 输出电压幅值为 _____, 开关器件所承受的电压为 _____。

4、对于特定谐波消去法, 如果在调制波一个周期内, 开关器件开通和关断各 $2k$ 次 (不计 $0, \pi, 2\pi$), 可消去 _____ 种频率的谐波。

5、单相 SPWM, 其调制波频率为 f_r , 载波频率为 f_c , 载波比为 _____; 幅值最高的谐波角频率为 _____。

6、对于 SPWM 电压型逆变电路, 改变 _____ 可以改变输出电压的频率, 改变 _____ 可以改变逆变电路中功率开关的开关频率。

二 判断题 (对的打 \checkmark , 错的打 \times) (10 分)

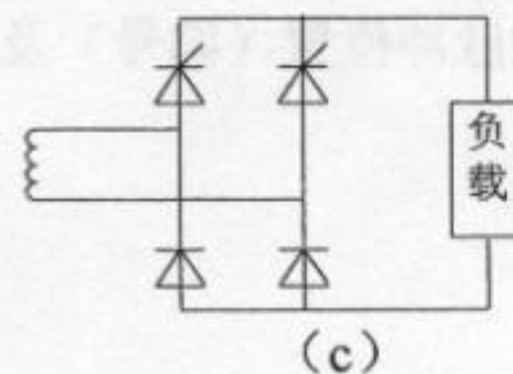
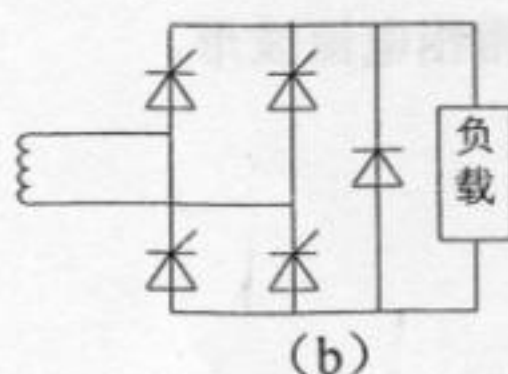
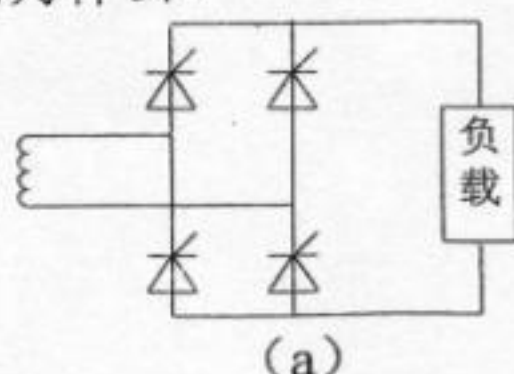
- () 1、晶闸管承受正向阳极电压, 同时施加正向门极触发脉冲, 则晶闸管导通。
- () 2、IGBT、MOSFET 属于电压型器件, 而 GTR 和 GTO 属于电流型器件。
- () 3、变压器漏抗使整流电路和有源逆变电路的输出电压幅值均减小。
- () 4、晶闸管可控整流电路中, 触发角 α 越大, 电路的位移因数 $\cos \phi$ 值越大。
- () 5、电压型逆变电路需要反并联二极管缓冲无功能量。
- () 6、对于单相桥式电流型负载并联谐振晶闸管逆变电路, 为保证电路正常换相, 要求负载电压相位超前于负载电流。
- () 7、对于三相三线 Y 型交流调压电路电阻负载, 触发角 $\alpha = \pi$ 时, 其输出电压有效值为零。
- () 8、单相全波整流电路中, 变压器副边电压有效值为 U_2 , 晶闸管承受的最大反向电压为 $2\sqrt{2}U_2$ 。
- () 9、在谐振软开关电路中, 软开关可使开关损耗减小, 但器件承受电压比 PWM 电路中高。
- () 10、正激变换器在主功率开关关断期间电源向负载传递能量, 而反激变换器是在主功率开关导通期间电源向负载传递能量。

三 简答题 (16 分)

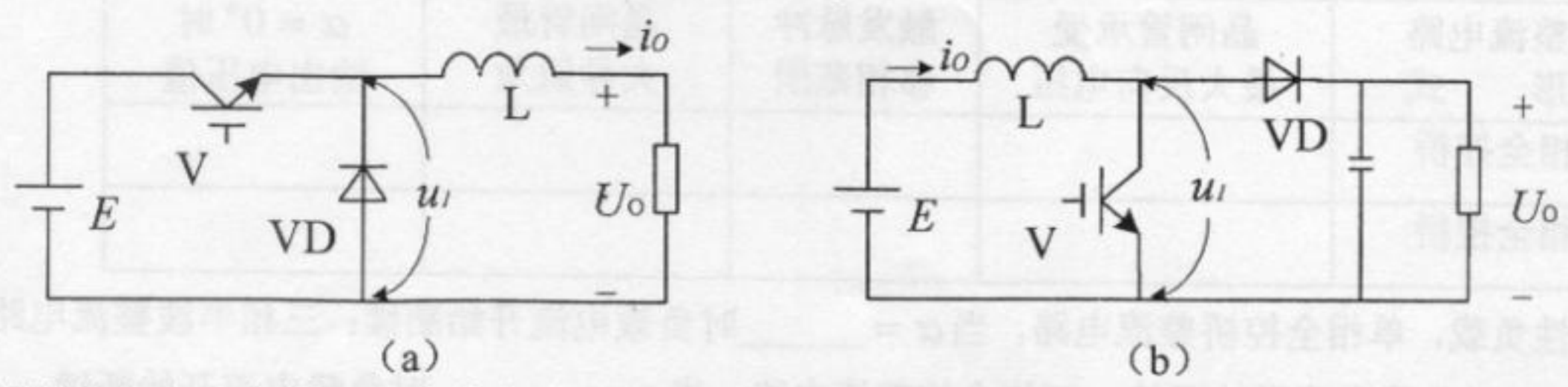
- 1、什么是有源逆变和无源逆变?
- 2、什么是电压型逆变器并简述其特点。
- 3、什么是 SPWM 单极性和双极性调制方式?
- 4、什么是间接直流变换? 什么是间接交流变换?

四 分析题 (20 分)

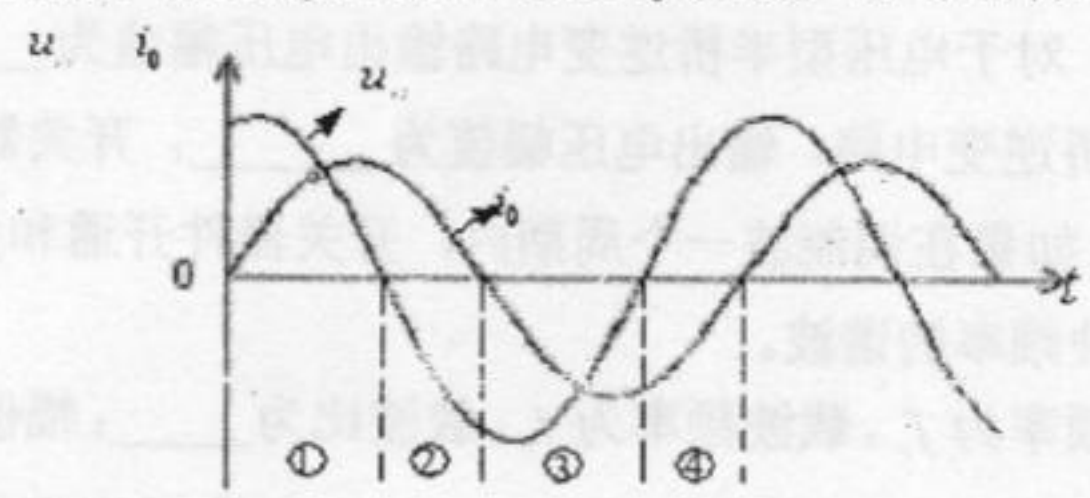
1、指出下列三个整流电路中哪个能实现有源逆变 (负载满足逆变要求), 对于不能实现有源逆变的电路说明为什么?



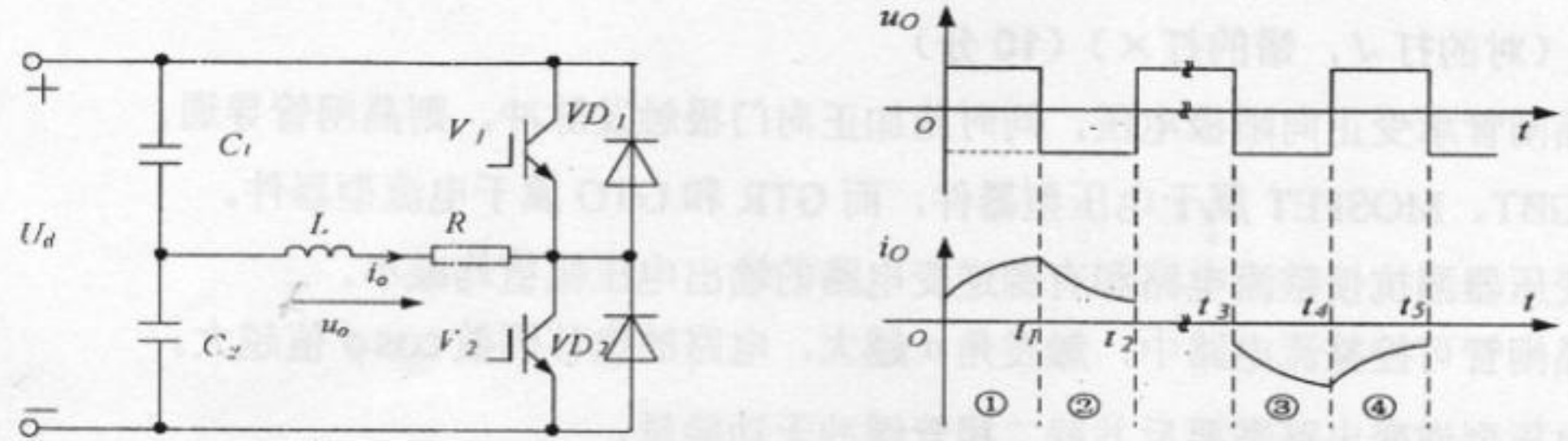
2、指出下图哪种电路为降压斩波器、哪种电路为升压斩波器？并画出电流连续时 IGBT 门极驱动信号 u_g 、电压 u_i 和电流 i_o 波形，写出输出平均电压 U_o 与输入 E 关系式。



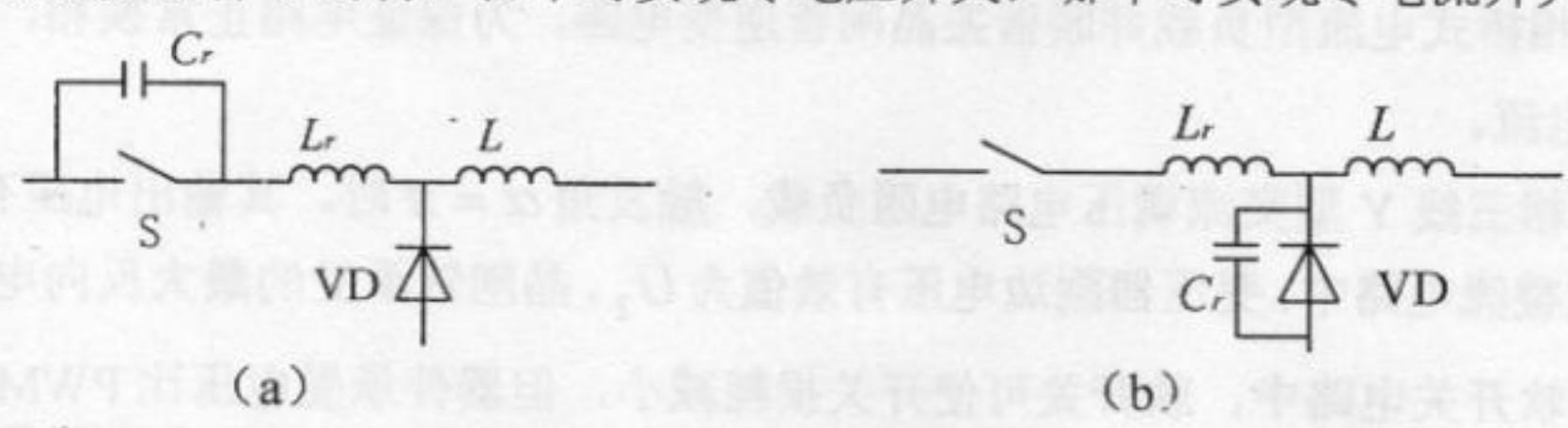
3、下图是单相交交变频理想化输出电压 u_o 和输出电流 i_o 波形，请写出各区间正组和反组变流器的工作状态。



4、图示为半桥逆变电路及其工作波形，请写出四个工作阶段的电流路径(器件名称)。



5、指出下图中对开关器件 S 而言，哪个可实现零电压开关，哪个可实现零电流开关，为什么？



五 计算题 (24 分)

- 1、单相桥式全控整流电路，阻感性负载， $U_2=200V$ ， $R=10\Omega$ ，电感 L 极大 $\alpha = 30^\circ$ 。求：输出平均电压 U_d 、负载电流 I_d ，流过晶闸管的电流平均值 I_{dT} 和有效值 I_T ，电源输入电流有效值 I_2 及晶闸管的额定电压和额定电流（考虑 2 倍裕量）(14 分)
- 2、三相半波共阴极可控整流电路，电阻反电势负载。 $R=1\Omega$ ， $E=70.7V$ ，相电压有效值 $U_2=100V$ ，在负载中串入足够大的电感， $\alpha = 45^\circ$ ，试求：输出平均电压 U_d 、平均电流 I_d ，晶闸管的电流平均值 I_{dT} 、有效值 I_T 和输入侧有功功率 P (10 分)

六 作图题 (10 分)

三相半波可控共阴极整流电路，阻感性负载，电感极大，画出 $\alpha = 60^\circ$ 时输出电压 u_d 波形，各晶闸管触发脉冲位置（编号）及电源侧 a 相相电流波形。