

2006 年春季学期《电力电子技术》期末考试题

我记得考了电压型变换器和电流型的区别，还有驱动那里有一个自适应的箝位的那个图。gto 的原理 门极的特殊性。计算题主要是整流逆变的公式记住了 我记得有一个比较特殊的 好像是单相的。

应该是一道整流一道有源逆变，带有或者不带有反电势，单相或三相（或？相？记不清了），可控或半控，最后还有换向重叠角和漏感计算（我记得计算都需要考虑漏感）。只记得那么多了

考 MOSFET 的驱动电路，我背下了两个 IGBT 的电路，还有缓冲电路，全背下来了，结果都没考:(

1 计算

第二章 14 题原题（电阻值有变化）。
额外要求画出晶闸管承受电压的波形。

2 计算

第三章 6 题原题（基本上相同）。

3 从结构和驱动要求上比较晶闸管和 GTO 的区别。

4 PWM 逆变器比方波逆变器的优点是什么？

5 PWM 电压波形产生的方法。

6 IGBT 的等值电路图，简述其工作原理和特点。

7 画出用 IGBT 作为开关元件的升降压斩波电路，并推导其输出电压公式，画出电感波形图（电感电流直线变化）。

8 三相桥式不控整流电路，平均输出电压 540V，现在 A 相的共阳极管子坏了（不能导通），试分析此时的平均输出电压。

解答

电压型逆变器和电流型逆变器的区别

电压型：

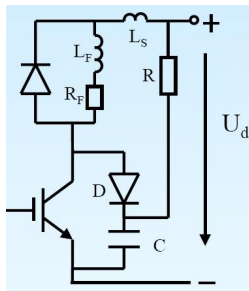
1、恒压源；2、 180° 导电制；3、器件只承受正向电压；4、需要反并联二极管。

电流型：

1、恒流源；2、 120° 导电制；3、器件要受正反向电压；

每相电压、电流波形不同；

缓冲吸收电路自适应的箝位的那个图



计算题主要是整流逆变得公式记住了 我记得有一个比较特殊的 好像是单相的

应该是一道整流一道有源逆变，带有或者不带有反电势，单相或三相（或？相？记不清了），可控或半控，最后还有换向重叠角和漏感计算（我记得计算都需要考虑漏感）

1 计算

第二章 14 题原题（电阻值有变化）。

额外要求画出晶闸管承受电压的波形。

2 计算

第三章 6 题原题（基本上相同）。

3 从结构和驱动要求上比较晶闸管和 GTO 的区别。

a. GTO：阴极横向宽度 0.3mm ，小GTO并联。采用台式结构，网状，可控制整个阴极。

b. 电流放大倍数接近1，在临界饱和状态。

普通晶闸管：阴极横向宽度 30mm ，发射极短路结构。电流放大倍数大于1，比较饱和。

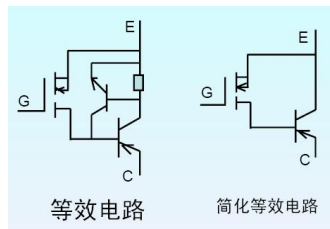
4 PWM 逆变器比方波逆变器的优点是什么？

PWM逆变器的优点：

- 1、谐波小；
- 2、动态响应快；
- 3、电源侧功率因数高；
- 4、控制电路简单；
- 5、成本低。

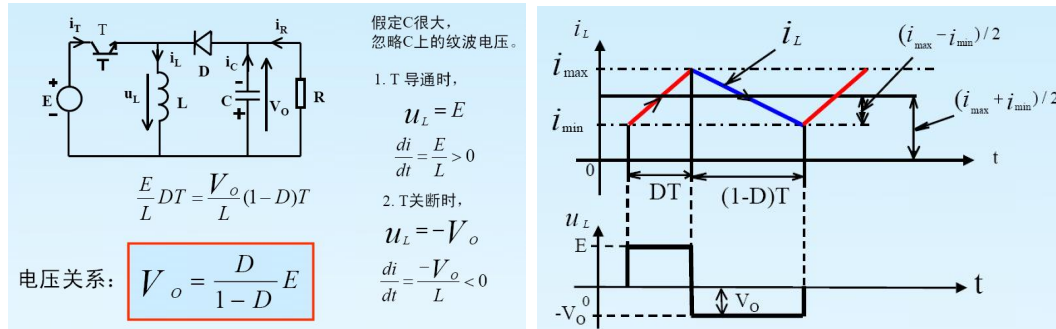
5 PWM 电压波形产生的方法。

6 IGBT 的等值电路图，简述其工作原理和特点。



- 1、具有MOS和BJT的优点；
- 2、开关频率高；
- 3、导通压降低；
- 4、驱动简单；
- 5、容易并联。

7 画出用 IGBT 作为开关元件的升降压斩波电路，并推导其输出电压公式，画出电感波形图（电感电流值线变化）。



8 三相桥式不控整流电路，平均输出电压 540V，现在 A 相的共阳极管子坏了（不能导通），试分析此时的平均输出电压。【450V】

2006~2007 学年度春季学期《电力电子技术》考题

2007 年 7 月 2 日星期一

- 1、(5 分) 简述 GTO 晶闸管对门极驱动电路的要求。
- 2、(10 分) 三相整流电路中, 为什么要采用双脉冲触发? 内双脉冲和外双脉冲的触发原理分别是什么?
- 3、(5 分) 以电压型逆变器为例, 说明 PWM 逆变器与方波逆变器的优缺点。
- 4、(10 分) 试比较充放电式 RCD 缓冲吸收电路与箝位式 RCD 缓冲吸收电路的原理、优缺点和应用场合。
- 5、(10 分) (选择晶闸管) 三相全控整流桥带阻感负载, 有续流管, 电感可以认为是无穷大, 输入电源电压为 380V, 输出平均功率为 100kW, 触发角为 10 度, 忽略整流桥的损耗, 试选择晶闸管的定额。(760V, 150A)
- 6、(20 分) (降压斩波器) 降压斩波器的直流电源电压 $E=100\text{V}$, 输出电压 $U=70\text{V}$, 工作在电流连续模式。求 (1) 占空比 **【0.7】** (2) 为使电感电流连续的最小的电感 **【37.5 微亨】** (3) 画出电感中电流和电压的波形图 (4) 求当电感为 50 微亨时的电感峰值电流 **【24.5A】**
- 7、(20 分) 课本第 60 页 2-14, 将 R 改为 2 欧, 增加将 A 相晶闸管波形图画出来的题目要求。**【注意晶闸管两端的电压在续流管导通时承受的是 A 相的相电压】**
- 8、(20 分) 课本第 69 页 3-6, 将电路改为单相桥式, 将电阻改为 2 欧, E 改为 150V, 然后要求画出负载电压波形。

仅供交流和学习使用!

版权所有©侵权必究

Jeffzhong 考试试卷整理中心

E-mail: zhonghw04@mails.tsinghua.edu.cn

发信人: wisdompeak (wisdompeak), 信区: DEEAET.THU

标 题: Re: 回忆 2007 电力电子 (英文) 考题

总的来说, 英文电力电子课程比起中文班来说要内容少而且简单。要求掌握的都是 power electronics 比较精髓的理念, 比若说 Thyristor 整流和 PWM 逆变等等, 主要是体会思想嘛。平时的作业量微乎其微, 容易使人堕落。蒋老师人还不错, 对于准备出国的同学也比较包容 (甚至无奈?), 期待给分也厚道些吧。

复习电力电子英文的时候觉得比较郁闷, 基本没有什么前人的资料...现在大家一起回忆一下, 学弟学妹们就轻松啦~

1、画出 GTO、IGBT 的符号, 并比较他们的特性。

2、画出 AC-DC 电路图。已知: 输入电压相电压, 输出电流 I , fire 角 30 度。(1) 计算负载电压的平均值。(2) 计算晶闸管电流的有效值和平均值。(3) 计算 AC 侧电流的 distortion factor 和 Power factor。(4) 画出负载电压、负载电流、晶闸管的电压波形。(5) 简单叙述当 AC 侧存在电感时换流的过程。

(~~~~~负载电流不就是直线嘛, 应该是输入端的相电流吧。)

3、画出 Buck-Boost DC-DC 的电路图, 并说明其原理, 已知输入电压 200V, on 时间和 off 时间, 求输出电压。

~~给出的 $D=0.5$, 挺傻的。

4、画出 PWM inverter 的电路图, 并设计单极型的 PWM 开关策略。解释 input 和 output filter 的功能。

~~~~~嗯, 是三相的哦。感觉要看就要看三相的。

5、简单叙述驱动电路的功能。

6、画出 turn off Snubber 的电路图, 并说明其原理。

全部试题如上, 如有错误和遗漏大家补充啊~

- 计算：1.三相半波整流  
2.三相全控桥逆变  
3.降压斩波器  
简答：4.GTO 与 SCR 结构与性能的相同与不同  
5.解释占空比、载波比、调制比  
6.IGBT 的等效电路图，工作原理，对驱动信号的要求  
7.同步信号产生的意义与方法  
8.方波逆变器电压型与电流型的区别

## 2009 春电力电子技术基础期末考试

1. 单相半控桥，带阻感负载，有续流二极管，已知电源相电压有效值 220V，触发角  $45^\circ$ ，求（1）输出平均电压（2）晶闸管和续流二极管电流的有效值、平均值（3）负载得到的平均功率（4）电源电流有效值，电源视在功率，功率因数
2. 单相全控桥工作在有源逆变状态，带电阻反电势负载，已知反电势 150 V、变压器二次绕组漏感 1 mH、电源相电压 220 V、逆变角  $60^\circ$ 、开关频率 20kHz，求（1）负载平均电压（2）换相压降（3）换相重叠角（4）送回电网的功率（5）画出负载电压波形
3. 直接连接型升压斩波器，已知电源电压 12V，负载电压 24V、电流 5A，画出电路图，并求（1）占空比（2）使电感电流连续的电感最小值（3）电感为 30uH 时，电感电流的峰值
4. IGBT 简化等效电路、工作原理、对驱动电路的要求？
5. 电压型和电流型方波逆变器在结构、工作原理、对开关器件要求、无功处理方式上的差异？
6. 充放电式 RCD 和钳位式 RCD 的工作原理、优缺点、应用？
7. 正弦电流 PWM 的工作原理？
8. 三相全控桥， $\alpha = 0^\circ$ ，输出电压 540V，现 C 相断线，触发电路工作正常，画出负载电压波形，求出平均电压。（270V）  
波形：

$$0 \sim 60^\circ: 0, \quad 60^\circ \sim 180^\circ: u_{ab}, \quad 180^\circ \sim 240^\circ: 0, \quad 240^\circ \sim 360^\circ: u_{ba}$$

（建议：考前最好抽空去答疑）

郭文涛整理

## 2009 年电力电子期末考试题

1. IGBT 的简化电路图、工作原理，以及对驱动信号的要求。(10 分)
2. 充放电式 RCD 缓冲吸收电路和钳位式 RCD 缓冲吸收电路的工作原理、优缺点和应用的范围。(10 分)
3. 比较电压型逆变器和电流型逆变器在电路结构、工作原理、对开关器件的要求和无功功率处理方法方面的差异。(10 分)
4. 简述跟随型电流 PWM 的工作原理。(10 分)
5. 三相全控整流桥触发角  $\alpha=0$ ，正常工作时输出平均电压为 540 伏，如果 C 相电源线掉了，画出负载电压波形，计算输出平均电压。(10 分) 答案：270V
6. (图 2-14)单相桥式半控整流电路，有续流二极管，电感足够大，触发角  $\alpha=45^\circ$ ，负载平均电流 100A，变压器二次相电压有效值 220V，求 (1) 输出电压平均值；(2) 晶闸管电流的平均值、有效值，续流二极管电流的平均值、有效值；(3) 整流桥输出功率；(4) 电源电流有效值及电源的视在功率，整流桥的功率因数。(15 分)
7. (图 3-1)单相桥式全控整流电路，反电动势阻感负载，变压器二次相电压有效值 220V， $R=2\Omega$ ， $L$  无穷大，变压器漏感  $L_B=1\text{mH}$ ，当  $E=150\text{V}$ ，逆变角  $\beta=60^\circ$  时，求 (1) 负载电压、负载电流的平均值；(2) 求漏感压降  $\Delta U_L$  的大小；(3) 求换向重叠角；(4) 逆变电路向电网输出的功率；(5) 画出负载电压波形。(20 分)
8. (升压斩波器)电源电压  $E=12\text{V}$ ，负载电压  $U=24\text{V}$ ，负载电流  $I_R=5\text{A}$ ，开关频率 20KHZ，画出升压斩波器电路图并求：(1) 占空比  $D$ ；(2) 使电流连续的最小电感值；(3) 当电感  $L=30\mu\text{H}$  时，计算开关上的最大电流幅值。(15 分)

整理 BY: AIKE&FANTASY

## 2009 秋 英文电力电子 试题 2010-01-06

刚考完电力电子，真庆幸活着回来了

攒点人品，回忆一下考题

- 1, 画 Thyristor, Power MOSFET, IGBT 的电路符号，比较控制特性、开关损耗，开关速度，电压电流容量。
- 2, 画晶闸管三相 AC to DC 的电路图，电源没说，应该就是不考虑电源的内电感，负载时一个感性 200A。导通延迟角 120 度，计算 1) 输出平均电压。2) 交流侧功率因数，电流畸变因数。画输出电压波形，画 A 相的电流波形，画 T1 的电压波形。
- 3, 画 boost 电路图，解释原理。
- 4, 画出 turn on 的 snubber 电路，解释原理。
- 5, 驱动电路设计原则，满足的要求。
- 6, 解释电压源型的逆变桥电路，在其直流输入是由 AC to DC 加滤波电容得来的情况下，不容易实现能量回馈的原因。单相的画出 TA+ 和 TB- 的驱动信号波形，给出了 Vcontrol 和 Vtriangle 了。
- 7, push-pull 电路。解释原理。然后给了一个  $V_o=30V$ ， $N_2/N_1=1$ ， $V_d=50V$ ，计算 D。(0.3)
- 8, (5) 调速特性比较：永磁直流机和他励直流机  
(5) current ripple 和开关 dead time 以及电路 Parameter 对伺服直流机的影响。
- 9, (7) 异步机变频调速，三个阶段的电压电流频率，功率，转矩分析。  
(8) 计算一个 4polar 10hp (马力)，460V 60Hz 的异步机，额定转矩 40 额定转速 1746，求产生 60 转矩的 braking torque 需要的 Frequency。