

《电力电子技术》总复习

- 第1章 绪论
- 第2章 电力电子器件
- 第3章 整流电路
- 第4章 逆变电路
- 第5章 直流斩波电路
- 第6章 交流-交流变流电路
- 第7章 PWM控制技术
- 第8章 软开关技术
- 第9章 电力电子器件应用的共性问题
- 第10章 电力电子技术的应用

第1章 绪论

掌握：什么是电力电子技术？包括电力电子技术的构成、研究内容。

了解：电力电子技术的发展

了解：电力电子技术的应用

第2章 电力电子器件

2.1 电力电子器件概述

掌握：电力电子器件的特征。

熟悉：系统的构成，器件的分类。

2.2 不可控器件-电力二极管

熟悉：工作原理，静态特性、动态特性。

掌握：电容效应，电导调制效应，主要参数及其计算方法。

2.3 半控型器件—晶闸管

掌握：

- 晶闸管的结构——**PNPN**四层三端结构
- 基于双晶体管模型，晶闸管的工作原理，导通和关断的条件
- 晶闸管的参数—电压定额、电流定额及其计算，动态参数

熟悉：晶闸管的基本特性（静态、动态、门极）

- —晶闸管导通、关断条件
- —晶闸管开通和关断的过程
- —关断时间的概念

2.4 典型全控型器件

- 掌握：-GTO、-电力MOSFET；-IGBT：
工作原理、基本特性（静态、动态）、
器件的主要参数
- 熟悉：其特点及相互对比：-结构，静态、
动态特性；-容量等级；-工作频率；-驱
动方式（电流驱动、电压驱动两种）

第3章 整流电路

主要内容:

- 单相可控整流电路
- 三相可控整流电路
- 电容滤波的不可控整流电路
- 整流电路的谐波和功率因数

- 掌握：各整流电路（重点是单相桥式全控整流电路；三相整流电路）的电路结构、工作原理、波形、计算。
- 熟练进行**R**、**RL**负载下每个周期的波形分析和计算（一个量求其平均值、有效值、最大值），包括：
输出侧：电压、电流；
晶闸管：电压、电流；
输入侧：电流；
- 掌握：主电路中电力电子器件的额定电流、电压参数的确定。
- 掌握各电路：触发角，导通角，移相范围，相控方式，换相（换流），自然换相点，双窄脉冲或宽脉冲等。

3.4 电容滤波的不可控整流电路

熟悉:

- 单相不可控整流电路结构, 基本原理
- 输出电压、电流以及二极管参数的确定

3.5 整流电路的谐波和功率因数

熟悉：

- 谐波和功率因数的基本概念、计算方法
- 整流电路交流侧、直流侧谐波（电流、电压）和功率因数分析及计算。

第4章 逆变电路

4.1 换流方式

- 理解换流的概念。
- 掌握有哪几种换流方式（4）
- 掌握每一种换流方式的概念（实现换流的方法及应用）。
- 熟悉教材中学过的电路分别是用哪一种换流方式。

4.2 电压型逆变电路

理解电压型逆变电路的主要特点。

掌握

- 1) 单相半桥、单相全桥、三相桥式电压型逆变电路的电路结构图、工作原理、波形分析（能画出电路、一个周期输出电压、电流的波形，开关器件及二极管的工作状态）。
- 2) 单相输出电压的傅里叶表达式。
- 3) 三相桥式相电压、线电压有效值、傅里叶表达式。
- 4) 移相调压方法。

4.3 电流型逆变电路

理解电压型逆变电路的主要特点。

掌握：

- 1) 单相电流型逆变电路的电路结构图、工作原理、波形分析（能画出电路、一个周期输出电压、电流的波形，开关器件的工作状态）。
- 2) 分析实现逆变的条件（可靠换流、可靠关断）；输出电流的傅里叶表达式。
- 3) 三相串联二极管电流型逆变电路换流过程分析。

掌握：电压型-电流型逆变电路特点对比

第5章 直流斩波电路

熟悉：电路的控制方式、占空比等概念。

掌握：

- 降压、升压斩波电路的结构、工作原理。
- 电路中电力电子器件、输出的电流电压波形分析及参数计算。
- 升压斩波电路实现升压的条件。

第6章 交流-交流变流电路

- 理解交流-交流变流电路的分类及其基本概念。
- 掌握单相交流调压电路的电路结构，**R、RL**负载时的工作原理和电路特性。
- 掌握：
 - 1) **R**负载时波形分析，输出电压、电流、功率因数，晶闸管的电流、电压计算。
 - 2) **RL**负载时波形分析、触发角的范围、导通角工程计算。
 - 3) 谐波次数、谐波大小的规律，功率因数。

第6章 交流-交流变流电路

- 理解:

- 1) 斩控式交流调压电路的特点。

- 掌握:

- 1) 交流调功电路控制思想, 特点。

- 2) 交流电力电子开关的控制思想。

- 理解:

- 矩阵式变频电路电路图及基本开关单元, 基本原理和优缺点。

- 掌握: 矩阵式变频电路输出输入最大电压比。

第7章 PWM控制技术

- 与第4章逆变电路结合学习，包括了PWM控制的概念和原理，PWM控制的方法，PWM控制在逆变电路中的应用。

7.1 PWM控制的基本原理

掌握：

- 1) PWM控制的概念和PWM控制的“面积等效”原理。
- 2) SPWM计算方法。

7.2 PWM逆变电路及其控制

理解计算法。

掌握调制法的基本思想及其实现方法（信号波、载波、开关器件的控制）。

掌握

- 1) 单极性调制和双极性调制在逆变电路中应用的原理及特点。
- 2) 根据信号波、载波的电压、负载电流，判断出**PWM**波下，各个开关器件、二极管的导通和关断状态。
- 3) 根据调制信号和载波信号，画出单相和三相各电压波形并分析。
- 4) 特定谐波消去法的原理和特点（根据信号波、载波及开关次数，判断消除的谐波）

7.2 PWM逆变电路及其控制

掌握：

- 1) 异步调制、同步调制的概念、特点及应用。
- 2) 规则采样法的原理及计算方法；根据信号波和载波，计算出脉冲宽度、开关器件通断的时间。
- 3) 什么是载波比。什么是调制度。

熟悉：

- 1) **PWM**逆变电路谐波的基本规律。
- 2) 提高直流电压利用率和减少开关次 数的思路和方法。
- 3) **PWM**跟踪控制技术及其实现方法。

第8章 软开关技术

- 理解软开关的目的、软开关的优点。
- 熟悉软开关电路的分类。
- 掌握软开关（零电压开关、零电流开关）基本概念、特点。
- 掌握
 - 1) 准谐振电路软开关电路结构、工作原理、特点，一个周期有关的电流、电压波形及计算。
 - 2) 实现软开关电路的条件。

第9章 电力电子器件应用的共性问题

9.1 电力电子器件的驱动

- 理解驱动电路的意义、任务和分类；
- 熟悉电气隔离方式（光、磁）；
- 掌握各类器件（SCR、GTO；电力MOSFET、IGBT）驱动电路的要求、工作原理及主要特点。

9.2 电力电子器件的保护

- 理解保护的目、过电压和过电流产生的原因。
- 掌握过电压保护、过电流保护的主要方法和原理。
- 熟悉缓冲电路的概念、分类。
- 掌握缓冲电路的基本原理和典型电路。

第10章 电力电子技术的应用

- 理解：

1. 各种变频器拓扑的组成及特点。
2. 变频调速的特点及其控制方式。
3. **UPS**的概念，基本工作原理，各种构成方式。
4. 开关电源组成及特点。
5. 功率因数校正技术的电路结构及工作原理。
6. 无功功率控制-**SCR**投切电容器 的基本原理和方法
7. 电力系统谐波抑制的基本思路、原理和方法。

答疑及考试

答疑地点: **F210**

答疑时间:

2018年1月9日 (周3) 上午10:30-11:30

2019年1月9日 (周3) 下午3:00-5:00

考试时间: **2019-1-10 (周4) 第8-10节 15:40-17:40**

考试地点: **主M202**

期末考试方式: 闭卷考试 (填空**0.2**, 问答**0.2**, 计算分析**0.6**)。

总成绩**100**=期末**70%**+作业成绩**15%**+平时成绩**15%**

○ 作业: 最后全部装订成册期末考试前上交。

祝大家取得好成绩！