

<<开关电源中的有源功率因数校正技术>>

图书基本信息

书名：<<开关电源中的有源功率因数校正技术>>

13位ISBN编号：9787111302643

10位ISBN编号：7111302648

出版时间：2010-7

出版时间：机械工业出版社

作者：贲洪奇等著

页数：267

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 前言

随着电力电子技术的不断进步及社会发展的需要，几乎所有电气设备的电源装置部分都采用开关电源。

开关电源是为计算机、通信和家用电子设备等提供直流电源的一种电力电子装置，具有体积小、效率高、功率密度大等优点，在电源领域中已占据主导地位，获得了越来越广泛的应用，但由此产生的网侧输入功率因数降低以及谐波污染等问题也日趋严重。

目前，开关电源等电力电子装置已成为最主要的谐波污染源，它迫使电力电子技术领域的研究人员要对这类问题给出有效的解决方案。

人们最早是采用电感和电容构成的无源网络来进行功率因数校正的，但采用这种技术的设备体积庞大，对输入电流的谐波抑制效果也并不十分理想，随着电力半导体器件的发展，开关变换技术突飞猛进，20世纪80年代，有源功率因数校正（APFC）技术应运而生。

到了90年代，国内外学者和科技人员相继提出了一些用于功率因数校正（PFC）的新型拓扑结构、软开关技术和新型控制方法等，使有源功率因数校正技术取得了长足发展。

本书结合国内外功率因数校正技术的发展状况及研究成果，系统地介绍了无源功率因数校正（PPFC）技术和有源功率因数校正技术的基本原理、典型拓扑结构、控制策略以及：PFC电路的设计与应用技术等，以便从事开关电源开发、设计、应用和维护的技术人员，系统、全面地了解和掌握PFC技术。

本书不仅包括APFC的经典电路结构和控制策略，而且对新出现的无桥PFC、交错并联PFC、单级：PFC等新型拓扑结构和PFC数字控制策略等新型控制方式进行了详细分析和归纳总结，并给出了部分设计实例。

全书内容分11章进行论述：第1章绪论，主要介绍PFC的基本概念、谐波限制标准、改善功率因数和谐波的基本方法以及PFC技术的现状和发展趋势等。

第2章PPFC，主要介绍传统PPFC电路的特点和应用场合，并介绍几种提高功率因数的整流电路及部分滤波方式的谐波抑制方法。

第3章、第5章、第6章和第7章分别介绍单相APFC典型电路、单级APFC电路、无桥PFC及交错并联PFC电路的工作原理及应用。

第8章和第9章主要介绍典型三相APFC变换器和三相单级APFC变换器的拓扑结构、工作原理及特点。

## <<开关电源中的有源功率因数校正技术>>

### 内容概要

《开关电源中的有源功率因数校正技术》结合国内外有源功率因数校正（APFC）技术的发展和  
应用，对功率因数校正（PFC）技术进行了较为全面的论述。

主要包括：无源功率因数校正（PPFC）技术、有源功率因数校正技术的典型拓扑结构和控制策略  
、单相单级PFC变换器、三相PFC变换器、无桥PFC电路、交错技术在PFC中的应用、PFC的数字控制  
技术以及PFC技术在开关电源中的应用等。

编者力图反映国内外电力电子技术领域在APFC技术方面的进展和所取得的研究成果，以便读者  
系统、全面地了解和掌握。

《开关电源中的有源功率因数校正技术》可供从事开关电源开发、设计及生产的相关工程技术人员和  
高等院校相关专业的师生阅读。

## 书籍目录

前言第1章 绪论11.1 开关电源输入整流电路形式与谐波电流11.1.1 单相交流输入开关电源11.1.2 三相交流输入开关电源21.2 功率因数和谐波21.2.1 功率因数定义21.2.2 功率因数和THD的关系31.2.3 谐波产生的危害41.2.4 谐波限制标准41.3 改善开关电源功率因数及谐波问题的基本方法61.3.1 功率因数校正实现方法61.3.2 功率因数校正方案对比81.3.3 在开关电源中实施功率因数校正的意义91.4 APFC电路与DC/DC变换器的主要区别101.5 PFC技术的现状和发展趋势10参考文献12第2章 PFC电路132.1 传统无源LC滤波电路132.2 提高功率因数的几种整流电路152.2.1 采用充电泵电路152.2.2 采用非线性电容电路162.2.3 倍电压整流电路182.3 部分滤波方式的高次谐波抑制方法202.3.1 1/N滤波型202.3.2 能量反馈型232.3.3 充电量控制型242.3.4 部分升压方式高次谐波抑制电路26参考文献27第3章 APFC典型拓扑结构293.1 基于Buck电路的PFC变换器293.1.1 工作原理及模态分析293.1.2 输入电流分析313.1.3 输入功率因数及THD313.2 基于Boost电路的PFC变换器333.2.1 工作原理及模态分析333.2.2 输入电流分析343.2.3 输入功率因数353.3 基于Buck-Boost电路的PFC变换器363.3.1 工作原理及模态分析363.3.2 输入电流分析373.4 基于Cuk、Sepic和Zeta电路的PFC变换器383.4.1 工作原理及模态分析393.4.2 输入电流分析413.5 基于Flyback的PFC变换器423.6 基于Sepic的带隔离变压器的PFC变换器433.6.1 工作原理及模态分析433.6.2 输入电流分析44参考文献45第4章 APFC的控制策略464.1 常用的CCM控制策略464.1.1 峰值电流控制464.1.2 平均电流控制474.1.3 滞环电流控制484.1.4 脉动电流面积控制494.2 DCM控制策略494.2.1 恒频控制504.2.2 变频控制504.3 新型非线性控制策略514.3.1 单周期控制514.3.2 滑模变结构控制624.3.3 空间矢量PWM控制634.3.4 无差拍控制64参考文献65第5章 单相单级PFC变换器665.1 单相单级PFC变换器的发展历程665.2 典型单相单级PFC变换器拓扑结构675.2.1 PFC ( DCM ) +DC/DC ( DCM、CCM ) 组合方式675.2.2 PFC ( CCM)+DC/DC ( DCM、CCM ) 组合方式685.2.3 并联型单级PFC(PPFC)变换器695.2.4 单级全桥PFC变换器705.2.5 有源钳位和软开关技术的应用715.3 带抽头电感的单级PFC变换器715.3.1 电路构成725.3.2 工作原理和模态分析725.3.3 仿真和实验结果745.4 有源钳位PFC变换器775.4.1 电路结构和工作原理775.4.2 软开关条件及电路特性分析815.4.3 控制电路设计835.4.4 仿真和实验结果855.5 单级全桥PFC变换器875.5.1 电路结构与功率因数校正原理875.5.2 工作模态分析885.5.3 实验结果分析915.6 并联型高效率PFC变换器935.6.1 并联型变换器提高效率的原理935.6.2 传统并联型PFC变换器945.6.3 改进的并联型PFC变换器955.7 变换器数学模型的建立和仿真分析985.7.1 扩展状态平均法985.7.2 等效电路模型及状态方程的导出995.7.3 数学模型的建立1015.7.4 仿真分析103参考文献105第6章 无桥PFC电路1066.1 基本型无桥BoostPFC1066.1.1 基本型无桥BoostPFC电路的工作原理1076.1.2 基本型无桥BoostPFC的采样电路1086.2 无桥BoostPFC的EMI分析和抑制方法1126.2.1 相对电位分析法1136.2.2 模型分析法1136.2.3 EMI抑制措施1156.3 无桥BoostPFC的其他拓扑结构1166.3.1 图腾式无桥BoostPFC电路1166.3.2 伪图腾式无桥BoostPFC电路1186.3.3 双向开关型无桥BoostPFC电路1196.3.4 双二极管式无桥BoostPFC电路1206.4 无桥BoostPFC的电路模型1236.4.1 电路的大信号模型1236.4.2 电路的小信号模型1246.5 无桥BoostPFC的控制策略1276.5.1 模拟控制1286.5.2 数字控制1316.5.3 部分有源PFC控制1326.6 无桥BoostPFC的软开关技术1336.7 无桥单级电子镇流器1356.7.1 开关管复用结构的无桥单级电子镇流器1356.7.2 电荷泵结构的无桥单级电子镇流器137参考文献139第7章 交错技术在PFC中的应用1427.1 交错并联PFC电路1427.1.1 交错技术简介1427.1.2 交错并联PFC电路结构1427.2 交错并联BoostPFC电路的特性分析1457.2.1 输入电流纹波分析1457.2.2 输出电容电流纹波分析1477.2.3 交错并联结构对PFC电感的影响1487.3 交错并联PFC的控制策略和实现方式1487.3.1 控制策略1487.3.2 实现方式1507.4 交错并联PFC电路设计实例1557.4.1 参数设计1567.4.2 实验结果160参考文献161第8章 三相两级APFC电路1638.1 三相单开关APFC电路1638.1.1 三相单开关BoostAPFC电路1638.1.2 其他三相单开关APFC电路1718.2 三相多开关APFC电路1758.2.1 三相双开关APFC电路1758.2.2 三相三开关APFC电路1798.2.3 三相四开关APFC电路1818.2.4 三相六开关APFC电路1828.3 由单相APFC组成的三相APFC电路1858.3.1 由三个单相APFC在输出端并联组成的三相APFC电路1868.3.2 由带隔离DC/DC变换器的单相APFC组成的三相APFC电路1868.3.3 将三相电压变成两相后再并联组成的三相APFC电路1878.4 数字化三相APFC1888.4.1 三相单开关数字APFC1888.4.2 三相六开关数字APFC1898.4.3 三电平三相数字APFC189参考文献190第9章 三相单级APFC电路1929.1 基于反激式拓扑的三相单级APFC电路1929.1.1 三相单开关反激式APFC电路1929.1.2 变压器和二极管桥分离的三相单开

关反激式APFC电路1949.1.3 三相双开关反激式APFC电路1959.1.4 开关缓冲及软开关电路1979.2 三电平三相单级APFC电路2029.2.1 电路结构及工作原理2029.2.2 软开关实现范围2069.2.3 电流断续条件2079.3 基于全桥拓扑的三相单级APFC电路2089.3.1 基于移相控制的三相单级全桥APFC电路2089.3.2 基于伪相移控制的三相单级全桥APFC电路2119.3.3 基于有源钳位技术的三相单级全桥APFC电路2139.4 其他三相单级APFC电路2179.4.1 基于双向开关的能量双向流动三相单级APFC电路2179.4.2 双开关三相单级APFC电路2179.4.3 同步四开关三相单级APFC电路2189.4.4 由单相APFC组成的三相单级APFC电路220参考文献222第10章 PFC的数字控制技术22410.1 PFC数字控制技术概述22410.2 PFC数字控制策略22510.2.1 平均电流控制策略22510.2.2 带前馈的平均电流控制策略22610.2.3 占空比预测控制策略22710.3 PFC数字控制的实现方式23010.3.1 基于DSP的PFC数字控制方式23010.3.2 基于FPGA的PFC数字控制方式23210.3.3 基于多核芯片的PFC数字控制方式23310.4 快速动态响应PFC数字控制算法23710.4.1 电压环带宽设计原则23810.4.2 电压环带宽对输入输出谐波的影响23910.4.3 快速动态响应PFC数字控制算法239参考文献241第11章 APFC技术在开关电源中的应用24311.1 单级APFC技术在直流阀驱动电源中的应用24311.1.1 主电路结构24311.1.2 功率因数校正原理24311.1.3 软开关的设计与实现24511.1.4 控制电路设计24611.1.5 实验分析24811.2 PFC技术在“绿色照明”电源中的应用24911.2.1 PFC技术在电子镇流器中的应用24911.2.2 APFC技术在LED驱动电源中的应用25211.3 APFC技术在不间断电源(UPS)中的应用25411.3.1 拓扑结构25411.3.2 工作原理25511.3.3 主要参数设计25711.3.4 控制方式与实现25811.4 单周期控制策略与无桥PFC电路在开关电源中的应用25911.4.1 电路构成与控制策略25911.4.2 单周期控制的抗扰动能力分析26011.4.3 PFC电路相关参数设计26111.4.4 实验分析26311.5 三相APFC技术在大功率焊接电源中的应用26411.5.1 电源结构26411.5.2 APFC级构成及工作原理26511.5.3 软开关设计及实现265参考文献266

## 章节摘录

根据电路控制规律可知，在输入电压突变时，相对于电路瞬态过程来说，输入等效电阻的变化非常缓慢和微小。

在每一周期控制电路均按前述推导的控制方程进行动作，而此控制方程是基于输入阻抗为恒定纯电阻的假设得到的，满足这一方程，即可使输入电流与输入电压时时同相位。

因此，在输入电压变化时，电路无瞬态过渡过程而在任意周期实现输入电流跟随输入电压，即实现了很好的连续功率因数校正功能。

负载扰动抑制：当输入电压恒定时，负载变化可等效为负载电流的变化，从而直接影响检测电流，因此对于负载变化，是由PI调节器调节控制电压的同时，与电流的变化共同调整以保持输出电压的恒定。

因此响应快，稳定性好，输出端电压基本无明显变化。

11.4.3 PFC电路相关参数设计 1.功率器件选择根据前面章节对无桥PFC电路工作原理的分析，当功率开关管导通时，与其同一桥臂上的二极管反向截止，流经开关管的电流为电感电流，二极管上的反向电压为输出电压；当功率开关管关断时，与其同一桥臂上的二极管正向导通，开关管上的电压为输出电压，流经二极管的电流为电感电流。

因此，在选择功率开关管和二极管时，其额定电压必须大于输出电压，额定电流必须大于电感电流的最大值。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>