

<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

图书基本信息

书名：<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

13位ISBN编号：9787121178726

10位ISBN编号：7121178729

出版时间：2012-8

出版时间：电子工业出版社

作者：Siew-Chong Tan（陈秀聪）,Yuk-Ming Lai（黎沃铭）and Chi Kong Tse（谢智刚）

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>

<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

内容概要

本书首先介绍了滑模控制的基本原理，并对滑模控制在电力电子变换器中的研究现状做了综述。随后的内容分为3部分：基于滞环调制的滑模控制、PWM滑模控制、带电流控制滑动流形的滑模控制等新型滑模控制。

对于每种控制器，本书中均给出了详细的分析和设计过程，并用模拟电路实现，具有较强的实用价值。

本书适合电气工程、电子工程和自动控制专业的研究生和学者阅读，还可以作为开关电源设计人员的参考书籍。

书籍目录

- 第1章滑模控制基础()
 - 1?1简介()
 - 1?2基本理论()
 - 1?3滑模运动的性质()
 - 1?3?1理想控制()
 - 1?3?2实际限制因素和抖振()
 - 1?3?3恒动态()
 - 1?3?4准滑模控制()
 - 1?4数学描述()
 - 1?4?1到达条件()
 - 1?4?2存在条件()
 - 1?4?3稳定性条件()
 - 1?4?4具有线性滑动流形的系统()
 - 1?4?5具有非线性滑动流形的系统()
 - 1?5等效控制()
 - 1?6各种实现方法()
 - 1?6?1继电器和正负号函数()
 - 1?6?2滞环函数()
 - 1?6?3等效控制函数()
- 第2章电力电子变换器及其控制综述()
 - 2?1介绍()
 - 2?2基本DC-DC变换器()
 - 2?3DC-DC变换器的工作模式()
 - 2?4控制概述()
 - 2?5影响控制性能的因素()
 - 2?5?1开关频率()
 - 2?5?2储能元件()
 - 2?5?3控制增益()
 - 2?6通用控制技术()
 - 2?6?1滞环控制器()
 - 2?6?2脉冲宽度调制控制器()
 - 2?6?3设计方法()
 - 2?6?4小信号模型和补偿存在的问题()
 - 2?7各种新型控制方法()
 - 2?7?1自适应控制()
 - 2?7?2模糊逻辑控制()
 - 2?7?3人工神经网络控制()
 - 2?7?4单周控制()
 - 2?7?5滑模控制()
- 第3章电力电子变换器的滑模控制()
 - 3?1介绍()
 - 3?2文献综述()
 - 3?2?1早期文献()
 - 3?2?2高阶变换器()
 - 3?2?3并联变换器()

<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

- 3?2?4理论性文献()
- 3?2?5应用性文献()
- 3?2?6定频滑模控制器()
- 3?2?7附注()
- 3?3滑模控制在DC-DC变换器中应用的特性()
- 3?3?1滑模控制实现的一般性原理()
- 3?3?2电力电子变换器的恒动态()
- 3?3?3电力电子变换器的准滑模控制()
- 3?3?4基于滞环调制的常规实现方法()
- 3?4电力电子变换器中的定频滑模控制器()
- 3?4?1基于脉冲宽度调制的滑模控制器()
- 3?4?2占空比控制()
- 3?5几条设计准则()
- 3?6模拟实现方法的实际问题()
- 第4章基于滞环调制的滑模控制器()
- 4?1介绍()
- 4?2理论推导()
- 4?2?1降压变换器的数学模型()
- 4?2?2理想滑模电压控制器的设计()
- 4?2?3实际滑模电压控制器的设计()
- 4?3标准设计过程()
- 4?3?1标准SMVC变换器模型()
- 4?3?2设计步骤()
- 4?4实验结果()
- 4?4?1设计方程的验证()
- 4?4?2稳态性能()
- 4?4?3负载变化()
- 4?4?4输入电压变化()
- 4?4?5 变化()
- 4?4?6ESR变化()
- 4?5进一步讨论()
- 4?5?1优点()
- 4?5?2缺点()
- 4?5?3可行的解决方法()
- 第5章基于滞环调制的自适应滑模控制器()
- 5?1介绍()
- 5?2常规滞环滑模控制器的分析()
- 5?2?1数学模型()
- 5?2?2存在的问题()
- 5?2?3可行的解决方法()
- 5?3自适应前馈控制策略()
- 5?3?1理论()
- 5?3?2实现方法()
- 5?4自适应反馈控制策略()
- 5?4?1理论()
- 5?4?2实现方法()
- 5?5实验结果与讨论()

<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

- 5?5?1输入电压变化()
- 5?5?2负载变化()
- 附注()
- 第6章连续导电模式电力电子变换器PWM滑模控制器的一般设计方法()
- 6?1介绍()
- 6?2研究背景()
- 6?3设计方法()
 - 6?3?1系统建模()
 - 6?3?2控制器设计()
 - 6?3?3附注()
- 6?4仿真结果与讨论()
 - 6?4?1降压变换器()
 - 6?4?2升压变换器()
 - 6?4?3升降压变换器()
- 第7章断续导电模式电力电子变换器PWM滑模控制器的一般设计方法()
- 7?1介绍()
- 7?2DCM变换器的状态空间模型()
- 7?3设计方法()
 - 7?3?1系统建模()
 - 7?3?2控制器设计()
- 7?4仿真结果与讨论()
 - 7?4?1降压变换器()
 - 7?4?2升压变换器()
 - 7?4?3升降压变换器()
- 7?5DCM滑模控制的其他应用：混合双工作模式控制器()
 - 7?5?1背景知识()
 - 7?5?2控制器结构()
 - 7?5?3仿真结果与讨论()
- 第8章电力电子变换器PWM滑模控制器的设计和实现()
- 8?1介绍()
- 8?2降压变换器的PWM滑模电压控制器()
 - 8?2?1数学模型()
 - 8?2?2考虑设计参数后的存在条件()
 - 8?2?3选择滑动系数()
 - 8?2?4控制器的实现()
 - 8?2?5结果与讨论()
- 8?3升压变换器的PWM滑模电压控制器()
 - 8?3?1数学模型()
 - 8?3?2控制器的实现()
 - 8?3?3实验样机()
 - 8?3?4实验结果与讨论()
- 第9章带电流控制滑动流形的滑模控制()
- 9?1介绍()
- 9?2升压型变换器使用电流模式控制的必要性()
- 9?3滑模电流控制器()
 - 9?3?1产生合适的参考电流()
 - 9?3?2滑动面()

<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

- 9?3?3控制器/变换器系统的动态模型及其等效控制()
- 9?3?4控制器的结构()
- 9?3?5存在条件()
- 9?3?6稳定性条件()
- 9?3?7选择滑动系数的经验方法()
- 9?3?8附注()
- 9?4结果与讨论()
- 9?4?1调节性能()
- 9?4?2动态性能()
- 第10章高阶变换器带减状态滑动流形的滑模控制()
- 10?1介绍()
- 10?2Cuk变换器的常规滑模控制器()
- 10?2?1Cuk变换器的状态空间模型()
- 10?2?2全状态滑模控制器()
- 10?2?3减状态滑模控制器()
- 10?3定频减状态滑模电流控制器()
- 10?3?1滑动面()
- 10?3?2控制器/变换器系统的动态模型及其等效控制()
- 10?3?3控制器结构()
- 10?3?4存在条件()
- 10?3?5稳定性条件()
- 10?3?6选择滑动系数()
- 10?3?7补充说明()
- 10?4结果与讨论()
- 10?4?1稳态性能()
- 10?4?2动态性能()
- 第11章带二重积分滑动面的间接滑模控制()
- 11?1介绍()
- 11?2发现问题()
- 11?2?1滞环调制滑模控制器()
- 11?2?2间接滑模控制器()
- 11?2?3间接ISM控制变换器存在稳态误差的解析()
- 11?3可行的解决方法()
- 11?4二重积分滑动面在PWM型间接滑模控制器中的应用()
- 11?4?1二重积分滑模控制器()
- 11?4?2PWM形式DISM控制器的结构()
- 11?4?3存在条件()
- 11?4?4稳定性条件()
- 11?5结果与讨论()
- 11?5?1PWM DISM降压变换器仿真结果()
- 11?5?2PWM DISM升压变换器的实验结果()
- 参考文献()

章节摘录

序随着电源和电气\电子负载的特性变得越来越多样化、非线性和不可预测,为变换器提供必要功率处理功能的变换器控制将在性能优化和维持各种工作条件下所必需的鲁棒性方面扮演关键的角色。

人们发现基于小信号线性技术的常规控制方法无法使这些系统获得所需的调节性能、动态响应和稳定性,并在研究能够满足电力电子变换器系统这种复杂要求的先进控制方法方面做了大量的研究。特别是滑模控制、模糊控制、自适应控制等现代控制理论已经应用于这类系统的控制中,它们的可行性也得到了研究。

其中,滑模控制得到的研究最为广泛。

研究表明,滑模控制对当前和未来电力电子变换器而言均是一种非常有前景的控制方法。

为了顺应这种发展趋势,并且利用滑模控制理论框架已经较为成熟的优点,现在对电力电子变换器的滑模控制器进行全面的介绍正是时候。

本书对这种控制器进行了深入而全面的介绍,要点是如何实现实际的工程化设计,使其适合于电力电子变换器的控制。

目前,相关知识的介绍是及时而必要的,特别由于电子工业具有使用可再生能源的趋势且负载的差异越来越大,只有使用非线性控制器才能足以满足要求。

作者在写作本书时考虑了如下目标。

首先,作者旨在为一般读者提供滑模控制在电力电子变换器系统中应用原理和方法的全面介绍。

此外,对于更高级的读者,作者将为他们系统论述构造滑模控制器的数学机理和设计原理,在此基础上,介绍设计这类控制器的新型实践性方法。

本书的第三个目标是介绍基于模拟电路的滑模控制器实现方法和相关的设计准则。

最后使读者从实际角度理解非线性控制,在此过程中使用工程师日常交流时经常使用的术语。

总而言之,《电力电子变换器的滑模控制技术与实现》这本书将为读者理解滑模控制原理、滑模控制在电力电子变换器中的应用和滑模控制器的实际实现提供指导。

通过将理论与应用结合,并将数学概念、模型与它们的工业目标联系起来,本书对模拟电路设计、电力电子技术或控制工程背景的读者而言同样具有可读性。

我们相信本书将引起电气和电子工程领域学生和专业人员的兴趣。

与此同时,我们也相信我们提出的电力电子变换器滑模控制器的建模和实现方法将帮助电力电子和IC产业的专业人员设计出有效和高性能的电力电子变换器控制器。

本书是按照如下方式组织的。

首先,第1章 将讨论滑模控制的基本原理和理论,使读者熟悉滑模控制的主要术语和背景。

第2章 将对电力电子变换器及其控制方法进行综述,此外还简要讨论常用的控制技术以及当前电力电子变换器控制技术的研究进展。

第3章 将着重介绍与滑模控制器在电力电子变换器中应用相关的重要概念、工作原理和特性,还将详细介绍电力电子变换器滑模控制器的最新研究成果和一般设计过程。

随后,第4章 将介绍电力电子变换器滞环调制滑模控制器的实际设计过程。

第5章 将全面讨论传统滑模控制因工作条件偏移引起的开关频率变化问题,以及将自适应控制应用于滑模控制解决上述问题的有效性。

第6章 将介绍连续导电模式电力电子变换器定频滑模控制实现的实用技术。

紧接着,第7章 进一步研究用等效控制实现定频滑模控制器的方法,包括断续导电模式变换器系统模型和滑模控制律的推导。

第8章 将讨论扩展至脉冲宽度调制滑模控制器的设计和实际电路实现。

到此为止,本书的讨论集中于使用变换器输出电压作为控制变量,构造滑动流形的滑模控制器的设计与实现。

第9章 至第11章 将滑模控制器的设计和实现扩展至具有非常规滑动流形的功率变换器,它们的滑动流形是由电流误差和电压误差用非线性方法构造的。

<<电力电子变换器的滑模控制技术与实现>>

第9章 讨论基于电流误差和电压误差的滑模控制器的设计和实现。

第10章 讨论的重点是如何用减状态非线性滑动流形控制如Cuk变换器的高阶变换器。

第11章 讨论用于改善稳态调节能力的基于二重积分滑动面的非常规滑模控制器。

本书得以完成，作者必须真诚地感谢许多人和组织机构。

首先感谢香港理工大学电子与信息工程系的所有朋友和同事，以及应用非线性系统研究小组的成员，感谢你们的友谊、支持和鼓励。

特别感谢西班牙Tarragona Rovirai Virgili大学的Luis Mart í nez-Salamero教授，他不仅是一位伟大的朋友，还是我们部分研究工作的重要合作者。

迄今为止，Luis是作者个人所知道的电力电子滑模控制领域最博学之人。

作者还借此机会感谢Ashoka Bhat教授、Martin Chow博士、Adrian Ioinovici教授、Joe Liu博士、Franki Poon博士、Siu Chung Wong博士和Xinbo Ruan教授，他们都是电力电子各领域内的专家，作者有幸与他们共事，并且从他们身上学到了很多。

作者还要感谢CRC出版社的职员，特别是Leong Li Ming女士和Amy Blalock女士，感谢她们为本书提供专业和热情的支持。

如果没有香港研究资助局和香港理工大学研究委员会的财政支持，本书的研究工作将不可能完成。

最后但同样重要的是，必须感谢作者的家人在作者整个学术研究过程中的支持和理解。

最后，很荣幸地将本书献给所有热情参与滑模控制和电力电子变换器控制工作的人们。

Siew-Chong Tan (陈秀聪) Yuk-Ming Lai (黎沃铭) Chi Kong Tse (谢智刚) 译者序电力电子变换器的滑模控制技术与实现译者序电力电子变换器的作用是完成各种电能变换，其应用越来越广泛。

控制部分是整个系统的关键一环，在主电路拓扑相同的情况下，设计成功的控制器可以使变换器获得更理想的稳态和暂态性能。

目前，人们开始采用各种先进控制方法来满足功率变换系统的复杂要求。

其中，滑模控制是20世纪50年代发展起来的一种非线性控制方法，其状态反馈控制率根据状态变量在状态空间中的当前位置以高频在一个连续结构和另一个连续结构之间切换，其目标是迫使被控系统的动态精确跟踪预先设定的期望动态。

系统采用滑模控制后，可以保证在参数不确定的情况下获得稳定性和鲁棒性。

另外，作为一种在设计选择中具有高度灵活性的控制方法，滑模控制相比于其他非线性控制方法更易于实现。

因此，在多种先进控制方法中，滑模控制在电力电子变换器中得到了最为广泛的研究，其控制效果要优于模糊控制和自适应控制。

本书采用自上而下的方法讨论常规及新型滑模控制技术，内容涵盖从公式推导到用模拟电路实现的方方面面，具体内容和特点如下。

1? 全面综述了滑模控制的原理和方法。
2? 系统论述了滑模控制的数学机理和控制器的设计原理，随后介绍了新型滑模控制方法。

3? 论证了基于模拟电路的滑模控制器实现方法和设计规则。

4? 从实践角度为一般非线性控制的实现提供了指导，在写作时使用人们熟悉的工程性术语。

本书适合电气工程、电子工程和自动控制专业的研究生和学者阅读，还可以作为开关电源设计人员的参考书籍。

本书的翻译工作由广州大学副教授王晓刚博士完成，华南理工大学谢运祥教授审阅了本书并提出了宝贵的意见，在此表示感谢。

广州大学的张杰、舒华、梁忠伟、张承云、肖忠、王建晖、黄高飞、蔡阳生、高星辉、林婷参与了本书的翻译。

还要感谢电子工业出版社的柴燕编辑，她为本书的出版做了大量的工作。

由于译者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。
王晓刚2012年6月

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>