

The Teaching Method on the Background of the “San Quan Education”

—Taking Power Electronic Circuits as an Example

Xuefeng Hu, Yan Li, Hong Zhou

College of Electrical and Information Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan Anhui
Email: 1152830391@qq.com

Received: Jul. 16th, 2019; accepted: Jul. 29th, 2019; published: Aug. 5th, 2019

Abstract

The comprehensive reform of “three-quan education” is not only the integration of educational projects, education carriers and resources, but also the reconstruction of long-term education, system and standards. The classroom education is a vehicle of teaching and educating. In this paper, the advantages and disadvantages of the two circuits including Sepic and Cuk converters are discussed at first, and the two circuits are organically combined to achieve better performance. Then, a method integrating knowledge and education is presented based on the teaching contents of Sepic and Cuk converters. This method can lay a foundation for the exploring quality classroom construction and good universities with Chinese characteristics.

Keywords

Three-Quan Education, Power Electronics, Teaching Method, Discussion

“三全育人”背景下的课堂教学方法探讨

——以电力电子电路为例

胡雪峰, 李艳, 周红

安徽工业大学, 电气与信息工程学院, 安徽 马鞍山
Email: 1152830391@qq.com

收稿日期: 2019年7月16日; 录用日期: 2019年7月29日; 发布日期: 2019年8月5日

摘要

“三全育人”综合改革是对育人项目、载体、资源的整合, 也是对长远育人格局、体系、标准的重新建构。大学课堂是教书育人的重要载体, 本文通过Sepic和Cuk电路课堂教学内容的思考与整理, 首先探讨

两种电路的优缺点,然后将两者进行有机结合,团结协作,共同完成更好的性能。从而将知识传授与育人理念相融合,为探索优质大学课堂建设,办好中国特色社会主义大学、构建三全育人体系奠定基础。

关键词

三全育人, 电力电子, 教学方法, 探讨

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

党的十九大以来,教育部启动了“三全育人”综合改革试点,指导建设了省级高校思想政治教育中心,和思想政治工作创新发展中心,倡导高校要从“教”走向“育”,构建育人新模式,营造育人新生态,全面提升人才培养水平。大学课堂是高等教育最主要、最直接的教育阵地,是高等学校人才培养的重要环节和主要渠道,课堂教学状况的好与坏直接影响人才培养的质量,并关系到大学教育培养目标的实现[1]-[8]。因此,要实现“知识传授、能力培养、素质提高”的教育目标,深化课堂教学模式的改革和创新,具有重要而深远的意义。本文从 Sepic 和 Cuk 电力电子变换器的课堂教学出发,探索一种新的讲解方法。先给出两种电路结构,分析两种结构的异同点,然后将针对设计环境,将两者相结合,构造新型电路结构,同时在整个课堂过程中,增加师生之间,学生之间的互动,期望达到教书与育人相融合的教学效果。

2. Sepic 和 Cuk 变换器

现代电力电子技术课程中, Sepic 和 Cuk 变换器是两种重要的基本电路结构[1] [2] [3]。然而在实际教学中,我们发现许多学生对这两种电路结构的理解不够深刻,而且对电路的认识也相对孤立,经常混淆两种电路的特点,引起了作者在教学过程的深入思考。本文探索了一种新的教学模式,使同学在知识层面上既能理解两种变换器各自的特点,又能将两种变换器进行优势互补,组合应用。同时在思想意识层面进一步延伸,有意识引导同学之间的互相认同,乐于团结协作。这样的教学模式既能加深学生对概念的理解能力,又能增强同学之间的互动性,还能进一步引领学生培养良好的道德品质,为“三全育人”做好基础工作。

首先在基本 Boost 变换器的基础上给出 Sepic 变换器的电路结构,如图 1 所示。讲解时,可以强调 Sepic 变换器就是在 Boost 变换器基础上插入一个电容和电感网络,从而可以实现升降压功能,且输出电压与输入电压相比为同向输出。可以向同学们简要介绍其基本工作原理:当 S_1 导通时 $U_{in}-L_1-S_1$ 回路和 $C_1-S_1-L_2$ 回路导通, L_1, L_2 储能。 S_1 关断时 $U_{in}-L_1-C_1-D_1$ -负载回路和 L_2-D_1 -负载回路导通,此时 U_{in}, L_1, L_2 共同向负载供电。这时可以设置一个问题:这样的 Sepic 电路在实际使用的过程中有什么优点和缺点?

然后给出 Cuk 电路结构如图 2 所示。首先提示这个变换器的输入端与基本 Boost 变换器也完全相同,让同学们心理上放松,觉得并没有他们想象的那么复杂。进一步讲解时,可以从结构上强调:将 Sepic 变换器的电感 L_2 与其输出二极管互换位置就构成了 Cuk 变换器。其基本工作原理: S_2 导通时 $U_{in}-L_3-S_2$ 回路和 $C_3-S_2-C_4-L_4$ 回路导通, L_3, L_4 储能。 S_2 关断时 $U_{in}-L_3-C_3$ 回路和 L_4-D_2 -负载回路导通, L_3, L_4 放电。需要提醒同学们 Cuk 电路的特点是输出电压与输入电源电压反向,但其输出端的电感可以起到抑制电流

波动的作用。

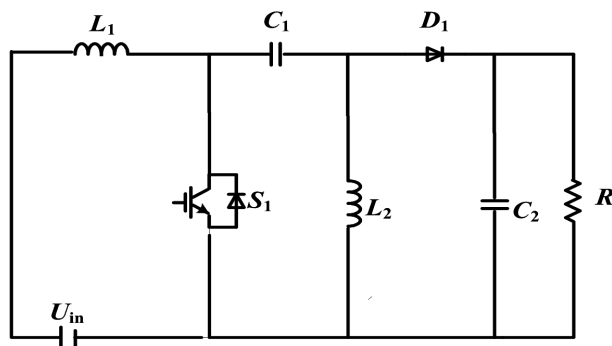


Figure 1. Sepic chopper circuit

图 1. Sepic 斩波电路

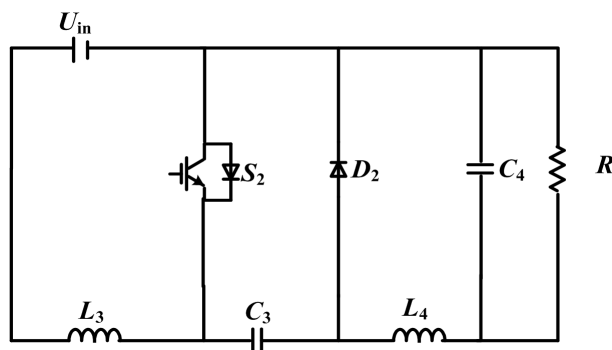


Figure 2. Cuk chopper circuit

图 2. Cuk 斩波电路

从现有文献看，单独使用两种变换器的实际应用仍然不多。在这里设置一个问题：如要实现更高的升压变比，而且功率开关管的电压应力不能增加，如何实现？提示：假设每个同学能提起在物体的重量分别为 G_1 和 G_2 ，如果需要将一重量为 $G_1 + G_2$ 的重物移动，同学们可以使用什么办法？显然，两个同学合作，就可以将重量为 $G_1 + G_2$ 的重物移动。大家自然可以想到：如果把两个变换器进行组合，让它们共同来完成更高的升压变比，是不是可以解决上述问题？先将这个问题留给同学分组讨论，各组在合作的基础上整合各自想法给出方案，不仅能增强同学们自主学习的能力，也能使同学们互相协作，发现彼此的思维特点，纠正自身的思维定势，而且增强了课堂的趣味性。

3. Sepic 和 Cuk 变换器的结合

可以把 Sepic 和 Cuk 两个变换器分别看作两个生命体，假设它们从欣赏和包容的角度去看待彼此，就会发现彼此的优点和自身的不足，从而走向合作的路径。由于上述两个电路的输入端相同，所以可以并联连接；又由于输出端极性与输入电源的极性相反，所以可以串联连接，这样就可以构造出能够完成上述功能的 Sepic-Cuk 变换器(图 3)。接着让同学们体会组合后 Sepic-Cuk 变换器的特点，自主分析其工作原理。必要时可以提醒组合后与单个变换器的工作原理是否发生了变化？组合后的变换器是否保留了独立变换器的优点？目的是让同学们体会为了很好的完成某一任务(如课堂秩序，课堂教学效果等)，即便个人的力量可能非常薄弱，如果能做到同学们之间相互合作，相互配合；师生之间互相包容，互相取长补短，就会为营造优质课堂打下坚实的基础。然后再对该组合变换器进行知识点的分析。

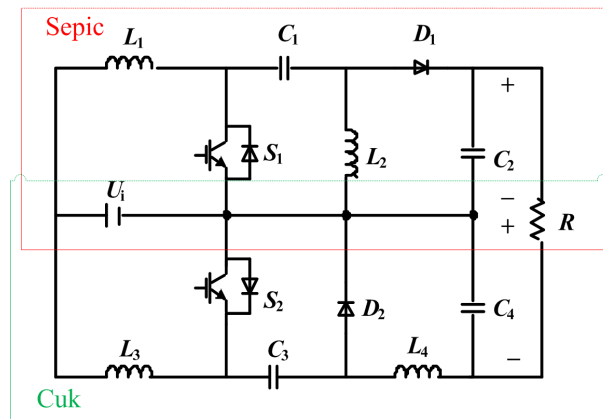


Figure 3. Combined Sepic-Cuk converter
图 3. 组合式 Sepic-Cuk 变换器

变换器工作原理简要分析方法

假设电容 C_1 、 C_3 很大，变换器工作在稳态时，电容 C_1 、 C_3 电压基本保持不变，在不同工作状态下组合变换器的工作模态和关键波形如图 4 和图 5 所示。接着引导同学们推导出电路的关键参数，并在 MATLAB/Simulink 仿真环境中进行验证，学会观察波形的方法。

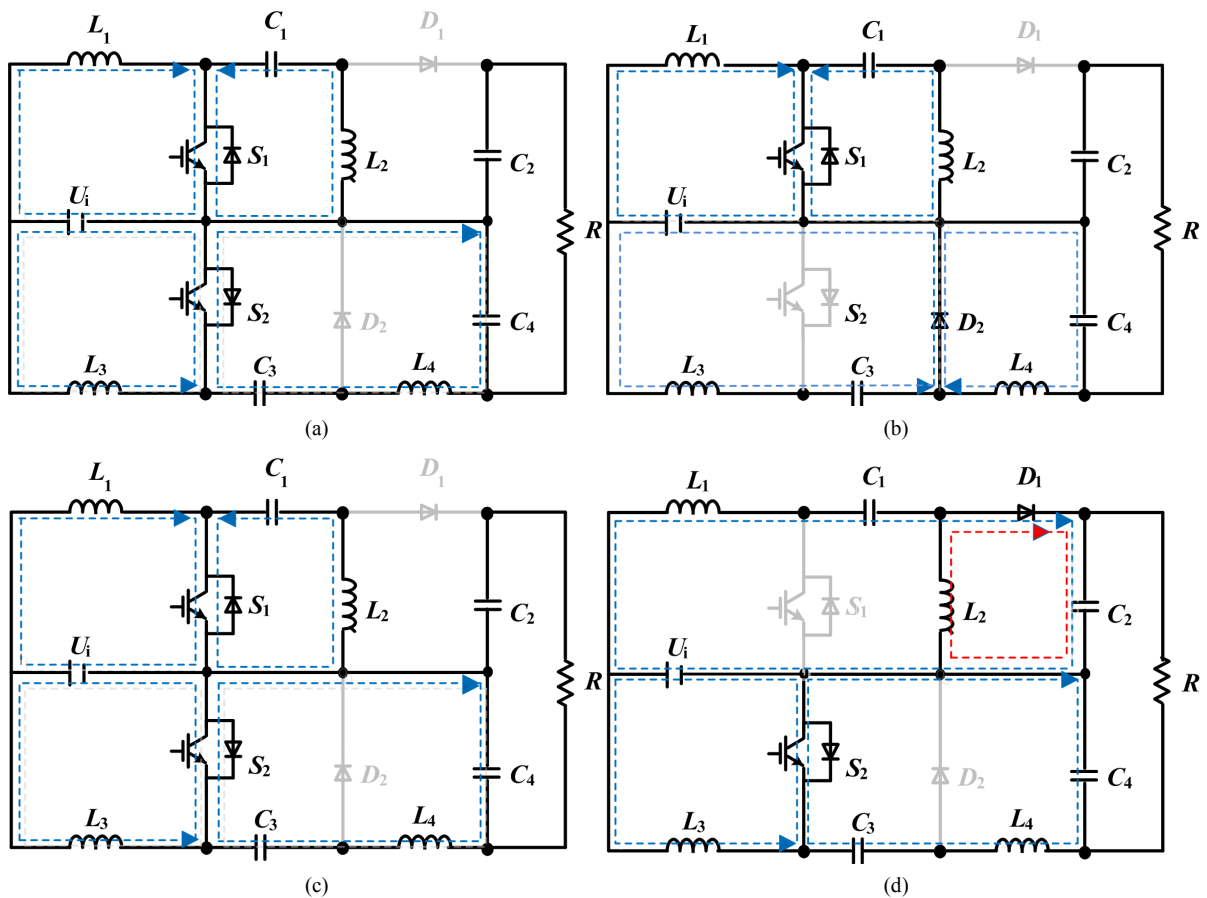


Figure 4. Current continuous mode equivalent circuit
图 4. 电流连续模式等效电路

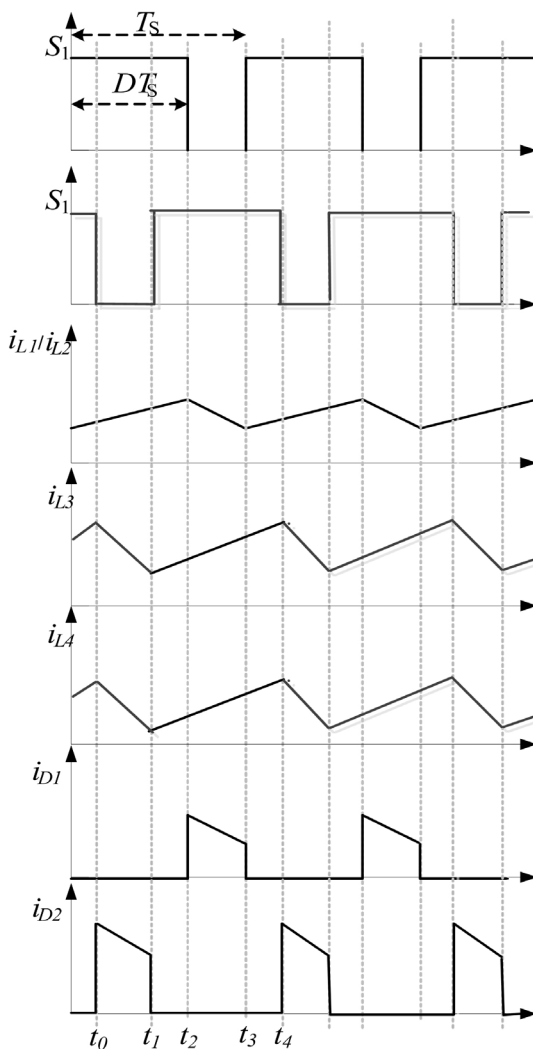


Figure 5. Key waveforms of the Sepic-Cuk converter
图 5. Sepic-Cuk 变换器的关键波形

4. 课堂互动环节的进一步设置

为了培养学生独立思考和互相协作的能力，关于 Sepic-Cuk 组合变换器工作在 DCM 模式下的工作过程留给同学们分组讨论。另外可以进一步引导学生进行发散性思维，将学过的典型变换器进行总结，分析各个变换器的优缺点。然后，以实现高电压增益，低电压应力的功能为目标，来调动学生的积极性和主动性，要求每组进行课堂讲解，能否发现哪些变换器可以进行类似的组合。这种教学模式既能加强同学之间、师生之间的交流与合作，又有利于对彼此思想的了解与包容，有利于培养德智体美劳全面发展的高素质优秀人才。

5. 结论

本文从电力电子电路的课堂教学出发，将知识传授与育人理念相融合，将“三全育人”的思想逐步落实到课堂教学中，为构建教书育人一体化平台，全面提升人才培养水平奠定坚实的基础。

基金项目

本文得到安徽工业大学教育教学研究重点项目(2016jy09)和安徽省高等学校省级教学研究项目

(2017jyxm1231)的支持!

参考文献

- [1] 王兆安, 黄俊. 电力电子技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [2] 陈坚, 电力电子学: 电力电子变换和控制技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [3] 林飞, 杜欣. 电力电子应用技术的 MATLAB 仿真[M]. 北京: 中国电力出版社, 2008.
- [4] 谢剑斌, 李沛秦. 在“数字电子技术”教学中培养学生创新能力[J]. 电气电子教学学报, 2010(12): 5-9.
- [5] 顾钰民. 以创新精神推进思想政治理论课的改革和建设[J]. 思想·理论·教育, 2006(3): 51-55.
- [6] 丁邦平. 从“形成性评价”到“学习性评价”: 课堂评价理论与实践的新发展[J]. 课程·教材·教法, 2008, 28(9): 20-23.
- [7] 钟秉林. 强化高校办学主体地位 促进内涵建设和质量提升[J]. 中国高等教育, 2015(18): 20-24.
- [8] 熊俊俏, 戴路平, 陈柳, 等. 改进电子技术课程设计教学, 培养学生综合能力与素质[C]//教育部中南地区高等学校电子电气基础课程教学研究会. 教育部中南地区高等学校电子电气基础课教学研究会第二十四届学术年会会议论文集. 荆州, 2014: 61-73.

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org