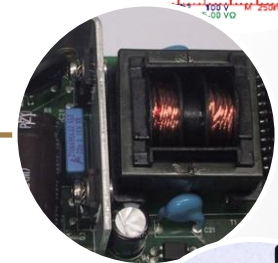
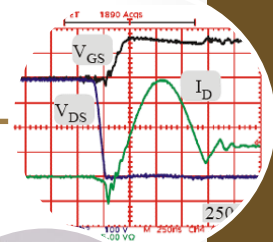
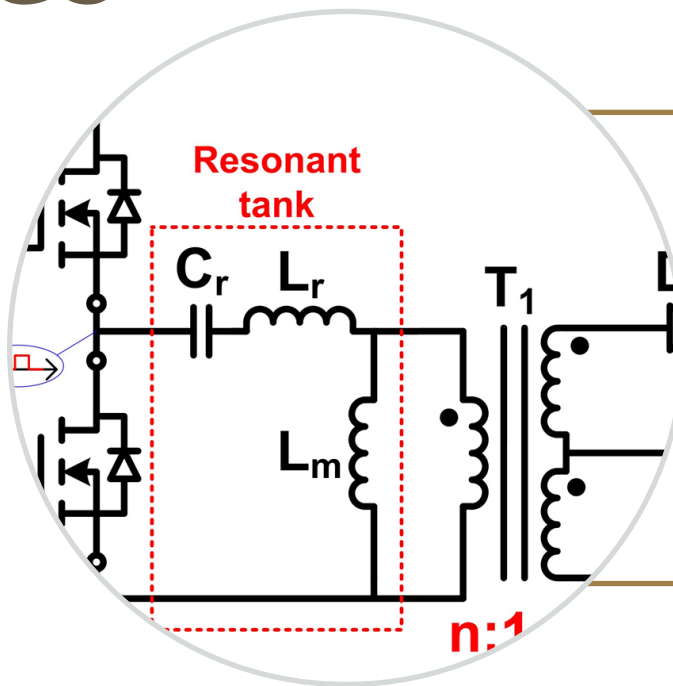


Comutação Não Dissipativa e Conversores Ressonantes

Prof. Pedro S. Almeida
pedro.almeida@ufjf.edu.br



Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Elétrica
Mestrado - Doutorado (Conceito 4 CAPES)

Bibliografia

1. Apresentação **Soft-Switching in DC-DC Converters: Principles, Practical Topologies, Design Techniques, Latest Developments** (Raja Ayyanar, Ned Mohan, Eric Persson, APEC 2005) - http://aboutme.samexent.com/classes/spring09/ee5741/SoftSwitching_Lecturenotes.pdf
2. Notas da disciplina **ECEN 5817 - Resonant and Soft-Switching Techniques in Power Electronics** (Robert W. Erickson, ECEE - University of Colorado) - <http://ecee.colorado.edu/~ecen5817/notes.html>
3. Notas da disciplina **Fontes Chaveadas** (José Antenor Pomilio, FEEC-UNICAMP), cap. 4 & 5 - <http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/fontchav.html>
4. Notas da disciplinas **6.334 - Power Electronics** (D. Perreault, MIT OpenCourseWare), cap. 11 e 12 - <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-334-power-electronics-spring-2007/lecture-notes/>
5. Livro **Resonant Power Converters** (Marian K. Kazimierczuk, Dariusz Czarkowski), 2nd ed.
6. Livro **Principles of Power Electronics** (John G. Kassakian, Martin F. Schlecht, George C. Verghese), cap. 9
7. Livro **Power Electronics** (Mohan, Undeland, Robbins), 3rd ed., cap. 9
8. Livro **Power Electronics Handbook** (Rashid), 2nd ed., cap. 16 “**Resonant and Soft-Switching Converters**” – S. Y. (Ron) Hui, Henry S. H. Chung
9. Applications “**AN2644 - An introduction to LLC resonant half-bridge converter**” & “**AN2450- LLC resonant half-bridge converter design guideline**” da ST Microelectronics

Conteúdo do curso

1. Processo de comutação dissipativa e perdas de comutação. Problemas da comutação dissipativa. Efeito de elementos parasitas e não-idealidades. Snubbers para ligamento e desligamento. Região segura de operação (SOA) para comutação dissipativa clássica & comutação dissipativa com rede de auxílio (snubber). Snubbers não dissipativos.
2. Conceitos básicos de comutação suave: ZVS, ZCS, ZVT. Formas de onda típicas de ligamento e desligamento suave, ZCS ou ZVS. Conversores não ressonantes empregando ZVT (buck síncrono ZVT, conversores em ponte com ZVT).
3. Células de comutação ressonantes e introdução aos conversores CC-CC quasi-ressonantes (QR). Conversores baseados no inversor classe E (célula ZVS alimentada em corrente).
4. Formas de onda de transições ressonantes e plano de fases (ou plano de estados).
5. Comutação suave empregando interruptores auxiliares. Comutação suave com grampeamento ativo ou passivo (ponte). Comutação suave com células de comutação multiníveis (boost).
6. Conversores de carga ressonante: LC série, LC paralelo, LCC série-paralelo, LLC série-paralelo. Aproximação por primeira harmônica (FHA) e análise das curvas características. Projeto de conversores de carga ressonante em condução contínua para operação em ZVS, ZCS ou ZVZCS.
7. Vantagens e desvantagens da comutação suave. Comutações mais adequadas para aplicações com MOSFETs (ZVS, frequências elevadas) e com IGBTs (ZCS, corrente de cauda).
8. Modelagem dinâmica e controle de conversores ressonantes.
9. Simulação e projeto de conversores de carga ressonante, quasi-ressonantes. Implementação prática de um conversor CC-CC com comutação suave.