

Selected Issues of Power Electronics - course description

General information	
Course name	Selected Issues of Power Electronics
Course ID	06.2-WE-ED-WZE-SPIE
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Electrical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2019/2020

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	5
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	18	1,2	Exam
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade
Project	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie studentów z modelowaniem, analizą właściwości oraz właściwościami impulsowych sterowników i przemienników częstotliwości prądu przemiennego bez magazynów energii prądu stałego.

Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia potrzeby rozwijania rozwiązań przekształtników wielopoziomowych i rezonansowych w szczególności w systemach elektroenergetycznych.

Prerequisites

Scope

Wprowadzenie. Charakterystyka ogólna problemów w obszarze układów energoelektronicznych i nowych rozwiązań łączników energoelektronicznych. Metody analizy właściwości układów energoelektronicznych. Przekształtniki AC/DC - PWM. Topologie, opis działania i właściwości jedno- i trójfazowych prostowników typu buck oraz typu boost z sinusoidalnym prądem wejściowym. Techniki sterowania stabilizatorów impulsowych w zasilaczach o jednostkowym współczynniku mocy. Monolityczne układy sterowania stabilizatorów impulsowych. Impulsowe sterowniki prądu przemiennego. Topologie, opis działania i właściwości jedno- i trójfazowych sterowników matrycowych (SM) i matrycowo-reaktancyjnych (SMR). Przykłady zastosowań tych przekształtników. Przekształtniki matrycowe. Właściwości przekształtników matrycowych o strategiach sterowania: bezpośredniej bazującej na niskoczęstotliwościowej macierzy przejścia (strategia Venturini oraz skalarna), bezpośredniej wektorowej oraz pośredniej bazującej na koncepcji fikcyjnego obwodu DC. Przykłady zastosowań tych przekształtników. Matrycowo-reaktancyjne przemienniki częstotliwości. Koncepcja bezpośrednich przemienników częstotliwości o transformacji napięcia typu buck-boost. Topologie, opis działania i właściwości wybranych rozwiązań. Przekształtniki energoelektroniczne wielopoziomowe. Koncepcja przekształtników wielopoziomowych. Topologie, opis działania i właściwości wielopoziomowych falowników napięcia. Wybrane rozwiązania innych przekształtników wielopoziomowych i ich zastosowań. Przekształtniki rezonansowe. Przekształtniki z łącznikami rezonansowymi typu ZVS oraz ZCS quasi i multirezonansowe. Przekształtniki z obciążeniem rezonansowym oraz sprzężeniem rezonansowym w obwodzie pośrednim DC. Wybrane przykłady rozwiązań i ich zastosowań. Separacja galwaniczna w przekształtnikach energoelektronicznych. Izolacja galwaniczna sygnałów związanych z przekazywaniem energii za pomocą sprzężenia elektromagnetycznego oraz piezoelektrycznego. Rozwiązania transformatorów impulsowych. Wybrane przykłady rozwiązań i ich zastosowań. Trendy rozwojowe układów energoelektronicznych. Nowe przyrządy półprzewodnikowe oraz inteligentne moduły przyrządów półprzewodnikowych. Poprawa jakości przekształcania oraz nowe obszary zastosowań przekształtników energoelektronicznych.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje.

Laboratorium: dyskusja, konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne; projekt: dyskusja, konsultacje.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi budować modele impulsowych przekształtników prądu przemiennego za pomocą reprezentacji wektorowych. Potrafi uzasadnić potrzebę stosowania przekształtników energoelektronicznych wielopoziomowych i rezonansowych.	K_U06 K_U07 K_U13	- a project - an evaluation test - carrying out laboratory reports	- Laboratory - Project

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Ma wiedzę o modelach matematycznych i obwodowych impulsowych sterowników i przemienników częstotliwości prądu przemiennego bez magazynów energii prądu stałego.	• K_W04 • K_W07 • K_W12	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych realizowanych w ramach programu.

Projekt - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań projektowych realizowanych w ramach programu.

Składowe oceny końcowej: wykład: 60% + laboratorium: 20% + projekt 20%

Recommended reading

1. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy energoelektroniczne. WNT 1990.
2. Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.
3. Mohan N.: Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley & Sons, 1998.
4. Trzynadlowski A.: Introduction to modern power electronics. John Wiley & Sons, 1998.
5. Fedyczak Z.: Impulsowe układy transformujące napięcia przemiennie. Oficyna wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2003.

Further reading

1. Holms D. G., Lipo T. A.: Pulse width modulation for power converters. Principle and practice. IEEE press. New York 2003.
2. Erickson R. W.: Maksimović D.: Fundamentals of power electronics. Kluwer Academic Publishers, USA 2001.

Notes

Modified by dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (last modification: 30-04-2019 13:03)

Generated automatically from SyllabUZ computer system