

Principles of Power Electronics - course description

General information	
Course name	Principles of Power Electronics
Course ID	06.5-WE-AiRP-PEn
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Automatic Control and Robotics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	5
Course type	obligatory
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
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade
Lecture	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

- Zapoznanie studentów z właściwościami zaciskowymi oraz parametrami granicznymi podstawowych łączników energoelektronicznych oraz topologiami i właściwościami podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC i DC/AC.
- Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia podstawowych zagadnień dotyczących jakości przekształcania energii elektrycznej.

Prerequisites

Analiza matematyczna, Podstawy elektrotechniki, Podstawy elektroniki, Modelowanie i symulacja.

Scope

Podstawowe układy energoelektroniczne (charakterystyka ogólna). Rys historyczny energoelektroniki. Obszar zastosowań. Typy przekształtników energoelektronicznych (PE) ich klasyfikacja oraz funkcje podstawowe. Praca łącznikowa przyrządów półprzewodnikowych i ich modele termiczne. Podstawowe parametry i ocena jakości przekształcania PE. Współczynniki: sprawności, wyższych harmonicznych, mocy, deformacji, przesunięcia, niesymetrii w warunkach odkształconego prądu.

Prostowniki niesterowane i sterowane (przekształtniki typu AC/DC). Topologie i właściwości prostowników niesterowalnych jedno- dwu i sześciopulsowych. Prostowniki tyrystorowe jedno- i trójfazowe o sterowaniu fazowym. Oddziaływanie prostowników na źródło zasilania. Przykłady zastosowań. Stabilizatory napięcia i prądu stałego o działaniu impulsowym (przekształtniki DC/DC). Topologie i właściwości stabilizatorów impulsowych typu buck, boost, buck-boost oraz mostkowych o sterowaniu typu PWM. Przykłady zastosowań.

Jednofazowe sterowniki prądu przemiennego (przekształtniki typu AC/AC, $f_1 = f_2$). Przekazniki półprzewodnikowe i sterowniki tyrystorowe. Sterowanie fazowe i integracyjne. Praca sterownika tyrystorowego z obciążeniem R oraz RL. Charakterystyki statyczne, współczynnik mocy. Sterowniki tranzystorowe. Przykłady zastosowań.

Falowniki (przekształtniki typu DC/AC). Falowniki napięcia i prądu jednofazowe. Praca i właściwości falowników tranzystorowych przy różnych obciążeniach. Technika sterowania typu PWM w falownikach. Metody regulacji napięcia i częstotliwości. Charakterystyka ogólna działania trójfazowego falownika napięcia o modulacji prostokątnej oraz typu sinus PWM. Przykłady zastosowań.

Problemy i trendy rozwojowe układów energoelektronicznych. Inteligentne moduły mocy, układy wielopoziomowe, układy rezonansowe. Perspektywy rozwoju.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje.

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

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Ma elementarną wiedzę o właściwościach zaciskowych podstawowych łączników energoelektronicznych oraz o podstawowych funkcjach przekształtników energoelektronicznych	K_W10	- an evaluation test - an ongoing monitoring during classes	- Lecture - Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Ma elementarną wiedzę o topologiach i właściwościach przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC	• K_W10	• an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium pisemnych lub ustnych przeprowadzonych co najmniej raz w semestrze.

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

Składowe oceny końcowej = wykład: 60% + laboratorium: 40%

Recommended reading

1. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy energoelektroniczne. WNT 1990.
2. Tunia H., Barlik R.: Teoria przekształtników. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992.
3. Piróg S.: Energoelektronika. AGH, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt., Kraków 1998.
4. Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.
5. Frąckowiak L. Energoelektronika. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 2000.

Further reading

1. Mohan N., Undeland T. M., Robbins W. P.: Power electronics, John Wiley & Sons, Inc., 1995.
2. Rashid M.: Power electronics handbook. Academic Press, New York / London 2001.
3. Trzynadlowski A.: Introduction to modern power electronics. John Wiley & Sons, 1998

Notes

Modified by dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ (last modification: 24-04-2021 22:50)

Generated automatically from SylabUZ computer system