

Energoelektronika - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Energoelektronika
Kod przedmiotu	06.2-WE-EP-Energoel
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2023/2024

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

1. 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.
2. Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia podstawowych zagadnień dotyczących jakości przekształcania energii elektrycznej.
3. Ukształtowanie umiejętności w zakresie doboru rodzaju przekształtnika energoelektronicznego w obszarze elektroenergetyki i systemów napędowych.

Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, Podstawy elektrotechniki, Teoria obwodów. Podstawy elektroniki. Podstawy metrologii, Podstawy elektroenergetyki.

Zakres tematyczny

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.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje.

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

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma elementarną wiedzę o topologiach, właściwościach przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC oraz potrafi badać ich właściwości	- K_W14 - K_W15 - K_U10	- kolokwium - odpowiedź ustna - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Ma elementarną wiedzę o właściwościach zaciskowych podstawowych łączników energoelektronicznych oraz o podstawowych funkcjach przekształtników energoelektronicznych	- K_W14 - K_W15 - K_U10	- kolokwium - odpowiedź ustna - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Ma elementarną wiedzę o obszarach zastosowań i umiejętności w doborze przekształtników energoelektronicznych	- K_W14 - K_W15 - K_U10	- kolokwium - odpowiedź ustna - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów 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%

Literatura podstawowa

- Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy energoelektroniczne. WNT 1990.
- Tunia H., Barlik R.: Teoria przekształtników. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992.
- Piróg S.: Energoelektronika. AGH, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt., Kraków 1998.
- Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.
- Frąckowiak L. Energoelektronika. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 2000.
- Piróg S.: Energoelektronika: układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, 2006.
- Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1, WNT, 2016.
- Barlik R., Nowak M., Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 2, WNT, 2015.
- Mućko J.: Laboratorium energoelektroniki, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2009.
- Kaźmierkowski M, Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.

Literatura uzupełniająca

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

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Paweł Szcześniak, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 27-03-2023 19:05)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ