

Układy energoelektroniczne - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Układy energoelektroniczne
Kod przedmiotu	06.2-WE-EP-UEE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
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	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- Zapoznanie studentów z modelowaniem i analizą właściwości podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC i DC/AC.
- Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia zjawisk występujących przy przekształcaniu energii elektrycznej, a w szczególności przyczyn pogarszających jakość przekształcania.
- Ukształtowanie podstawowych umiejętności doboru i nastaw parametrów przy stosowaniu typowych strategii sterowania przekształtników energoelektronicznych.

Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, Podstawy elektrotechniki, Teoria obwodów. Podstawy metrologii, Podstawy elektroenergetyki, Podstawy elektroniki i energoelektroniki II.

Zakres tematyczny

Wprowadzenie. Charakterystyka ogólna (podsumowanie) wykładu poprzedzającego z przedmiotu Podstawy Energoelektroniki (podstawowe, łączniki energoelektroniczne, podstawowe układy energoelektroniczne, kryteria i ocena jakości przekształcania, podstawowe techniki sterowania, obszar zastosowań).

Przekształtniki AC/DC, AC/AC o strowaniu fazowym. Przegląd topologii oraz opis działania i właściwości energetycznych prostowników niesterowanych i sterowanych (tyrystorowych) sześciopulsowych i wielopulsowych, sterowników tyrystorowych trójfazowych, cyklokonwertorów. Przykłady zastosowań tych przekształtników. Jakość przekształcania przekształtników AC/DC, AC/AC o sterowaniu fazowym. Opis oddziaływania tych przekształtników na źródło napięcia zasilającego (współczynnik przesunięcia, współczynnik deformacji, współczynnik mocy).

Przekształtniki DC/DC - PWM II. Opis działania i właściwości przekształtników DC/DC nieizolowanych o topologiach wyższego rzędu (Ćuk, ZETA), półmostkowych oraz mostkowych oraz izolowanych (typu flyback, forward) z modelami obwodowymi tych przekształtników z łącznikami idealnymi. Przykłady zastosowań tych przekształtników.

Przekształtniki DC/AC - PWM II. Topologie, opis działania i właściwości jedno- i trójfazowych falowników napięcia oraz prądu o sterowaniu typu sinus PWM. Przegląd technik sterowania typu PWM. Właściwości falowników napięcia o sterowaniu wektorowym typu SVPWM. Przekształtniki AC/DC - PWM. Topologie, opis działania i właściwości jedno- i trójfazowych prostowników typu buck oraz typu boost z sinusoidalnym prądem wejściowym.

Układy zasilania o jednostkowym współczynniku mocy (PFC - power factor correction). Techniki sterowania stabilizatorów impulsowych w zasilaczach o jednostkowym współczynniku mocy. Monolityczne układy sterowania stabilizatorów impulsowych.

Przekształtniki pośrednie AC/AC - PWM. Topologie, opis działania i właściwości przekształtników (przebiegienników częstotliwości) AC/DC/AC - PWM. Przegląd metod kształtowania prądu wyjściowego i wejściowego w przekształtnikach AC/DC/AC - PWM. Przykłady zastosowań pośrednich przekształtników AC/AC.

Jakość przekształcania układów z przekształtnikami AC/DC, AC/AC o sterowaniu typu PWM. Opis ich oddziaływania na źródło napięcia zasilającego (współczynnik przesunięcia, współczynnik deformacji, współczynnik mocy).

Trendy rozwojowe urządzeń energoelektronicznych (charakterystyka ogólna). Nowe przyrządy półprzewodnikowe oraz inteligentne moduły przyrządów półprzewodnikowych. Poprawa jakości przekształcania oraz nowe obszary zastosowań przekształtników energoelektronicznych

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje.

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

Projekt: dyskusja, konsultacje.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi wykazać analitycznie podstawowe właściwości przekształtników energoelektronicznych	• K_W25 • K_U23	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • projekt	• Wykład • Laboratorium • Projekt
Rozumie potrzebę stosowania zaawansowanych strategii sterowania przekształtników energoelektronicznych	• K_W25 • K_U23	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • projekt	• Wykład • Laboratorium • Projekt
Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z zastosowaniem układów energoelektronicznych	• K_W25 • K_U23	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • projekt	• Wykład • Laboratorium • Projekt
Ma ogólną wiedzę o modelach matematycznych i obwodowych podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC	• K_W25 • K_U23	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • projekt	• Wykład • Laboratorium • Projekt

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.

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

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

Literatura podstawowa

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.

Literatura uzupełniająca

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.
4. Holms D. G., Lipo T. A.: Pulse width modulation for power converters. Principle and practice. IEEE press. New York 2003.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 06-05-2017 11:21)