

Filtracja i separacja w układach elektrycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Filtracja i separacja w układach elektrycznych
Kod przedmiotu	06.2-WE-EP-FiSwUE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika / Elektroenergetyka i Energoelektronika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2016/2017

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Krzysztof Sozański, 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
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi układami filtracji i separacji w układach elektrycznych,
- ukształtowanie umiejętności projektowania i realizacji filtrów analogowych i cyfrowych,
- zapoznanie studentów z układami izolacji galwanicznej,
- zapoznanie studentów z filtrami stosowanymi w układach energoelektronicznych,
- zapoznanie studentów z układami pomiarowymi w elektroenergetyce.

Wymagania wstępne

Teoria obwodów, Podstawy elektroniki i energoelektroniki

Zakres tematyczny

Właściwości filtrów elektrycznych. Filtry czasu ciągłego. Układy pasywne i aktywne. Projektowanie filtrów pasywnych RLC typu: Butterwortha, Czebyszewa, Bessela, eliptycznego. Projektowanie filtrów aktywnych. Wrażliwość filtrów. Projektowanie filtrów dla układów energoelektronicznych. Modele elementów pasywnych stosowanych w układach energoelektronicznych. Kondensatory. Kondensatory pracujące dla dużych wartości stromości napięcia. Kondensatory pracujące dla dużych wartości prądu. Modele kondensatorów. Rezystory. Właściwości uzwojeń elementów indukcyjnych. Właściwości rdzeni magnetycznych. Parametry dławików i transformatorów. Dławiki powietrzne, dławiki z rdzeniem, transformatory. Podstawowe parametry, zasady projektowania. Modele elementów magnetycznych. Rdzenie: proszkowe, amorficzne, ferrytowe, z blach żelaznych, z rozproszoną szczeliną magnetyczną itp. Wpływ konstrukcji na właściwości elementów magnetycznych.

Separacja sygnałów w układach energoelektronicznych. Pomiar napięć i prądów w układach energoelektronicznych. Podstawowe parametry: wytrzymałość napięciowa, maksymalna szybkość narostu napięcia wspólnego, odporność na zakłócenia. Izolacja galwaniczna za pomocą sprzężenia: elektromagnetycznego, pojemnościowego, optycznego, piezoelektrycznego. Izolacja galwaniczna sygnałów analogowych i cyfrowych. Przegląd scalonych układów mikroelektronicznych stosowanych do izolacji galwanicznej. Sprzężenie elementów energoelektronicznych z układami sterowania. Podstawowe wymagania. Specyfika układów sterowania i pomiaru w układach energoelektronicznych - problem eliminacji wpływu dużej szybkości narostu przebiegów prądowych i napięciowych. Izolacja układów sterowania od zakłóceń. Separowane galwanicznie układy zasilania. Zastosowanie programu Matlab do symulacji właściwości układów filtracji i separacji. Projektowanie filtrów analogowych za pomocą programu Matlab.

Elektroniczne układy pomiaru mocy i energii elektrycznej. Podstawowe wymagania i parametry. Pomiar mocy i energii elektrycznej za pomocą układów cyfrowych. Elektroniczne liczniki energii elektrycznej jedno i trójfazowe. Przegląd układów scalonych stosowanych w elektronicznych licznikach energii elektrycznej.

Metody kształcenia

- Wykład:** wykład konwencjonalny
- Laboratorium:** 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
Zna właściwości filtrów elektrycznych czasu ciągłego, zna specyfikę projektowania filtrów energetycznych oraz filtrów dla układów energoelektronicznych.	• K_W01	• kolokwium	• Wykład
Potrafi zaprojektować, zrealizować i zbadać analogowy aktywny lub pasywny filtr sygnałów.	• K_W04	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Zna podstawowe układy do pomiaru parametrów energetyczne: liczniki energii elektrycznej, analizatory mocy itp	• K_W12	• kolokwium	• Wykład
Zna metody izolacji galwanicznej sygnałów.	• K_W12	• kolokwium	• Wykład
Zna podstawowe cechy i parametry elementów magnetycznych: typy rdzeni, typy uzwojeń.	• K_W05	• kolokwium	• Wykład
Zna podstawowe właściwości kondensatorów, cewek indukcyjnych i rezystorów stosowanych w filtrach pasywnych.	• K_W03	• kolokwium	• Wykład
Potrafi zaprojektować i zbadać filtry cyfrowe.	• K_W01	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium	• Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów przeprowadzonych w formie pisemnej.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

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

Literatura podstawowa

1. Łastowiecki J., Elementy magnetyczne w układach napędowych, WNT, Warszawa, 1982.
2. Kazmierkowski M. P., Kishnan R., Blaabjerg F., Control in power electronics, Academic Press, 2002.
3. Van den Bossche A., Valchev V. C., Inductors and transformers for power electronics, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2005.
4. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, PWN, Warszawa, 1998.
5. Mohan N., Undeland T. M., Robbins W. P., Power electronics, John Wiley & Sons, Inc., 1995.
6. J. Szafran, A. Wiszniewski, Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001.
7. E. Rosołowski, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej, Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002.
8. Sozański K., Digital signal processing in power electronics control circuits, Springer, London, 2013.

Literatura uzupełniająca

1. R.G. Layons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1999.
2. L.B. Jackson, Digital Filters and Signal Processing with Matlab Exercises, Kluwer Academic Publishers, 1995.
3. T.P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2005.
4. Izydorczyk J., Konopacki J., Filtry analogowe i cyfrowe, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej, Gliwice, 2003.
5. Tietze, Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 1996.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 20-09-2016 00:19)