

2. Matematyczne modelowanie przekształtników dla potrzeb sterowania. Modele małosygnałowe i uśrednione. Kanoniczny model przekształtnika. Modelowanie modulatorów impulsów.
3. Transmitancje i impedancje przekształtnika. Wyznaczanie i analiza charakterystyk czystotliwościowych. Wykorzystanie oprogramowania do obliczeń numerycznych. Technika pomiarowa.
4. Projektowanie zamkniętych układów sterowania. Napięcia zwrotne. Kompensacja napięć, typowe kompensatory dla przekształtników elektronicznych. Realizacja analogowa, zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych i różnic napięć odniesienia. Wykorzystanie symulacji komputerowej w projektowaniu.
5. Dedykowane sterowniki przetwornic: funkcje, zasady stosowania.
6. Zastosowanie mikrokontrolerów. Wprowadzenie do cyfrowych i mieszanych układów sterowania. Podstawowe funkcje i zasoby mikrokontrolerów wykorzystywane w sterowaniu impulsowymi układami mocy. Budowa, działanie i programowanie dedykowanych bloków. Kondycjonowanie i przetwarzanie sygnałów elektrycznych, przetworniki analogowo-cyfrowe, obsługa układów wejścia-wyjścia, proste algorytmy obliczeniowe. Transmisja danych i interfejsy użytkownika. Generacja przebiegów impulsowych.
7. Szczególne problemy sterowania. Charakterystyki czystotliwościowe w trybie nieciągłego przewodzenia. Sterowanie prądowe: techniki sterowania, charakterystyki czystotliwościowe, mechanizm niestabilności, kompensacja zbroczem. Tryb granicznego przewodzenia.

LABORATORIUM

Programowanie wybranych funkcji mikrokontrolera. Projekt, wykonanie, uruchomienie i testy przekształtnika impulsowego z napięciem zwrotnym – realizacja sterowania zwrotnego w postaci analogowej oraz w postaci analogowo-cyfrowej. Wykorzystanie narzędzi komputerowych w procesie projektowym.

Formy zaliczenia

Wykład: kolokwium pisemne.

Laboratorium: praca na zajęciach, wykonanie ćwiczeń programistycznych, projekt, wykonanie, uruchomienie i testy układu, sprawozdania.

Literatura podstawowa

Erickson R.W., Maksimović D.: Fundamentals of Power Electronics. Kluwer, 2001. ISBN 0-7923-7270-0.

Maniktala S.: Switching Power Supplies A to Z. Newnes, 2006. ISBN 978-0-7506-7970-1.

Luecke J.: Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications. Newnes, 2004. ISBN 0-7506-7810-0.

Literatura uzupełniająca

Ibrahim D.: Microcontroller Based Applied Digital Control. Wiley, 2006. ISBN 978-0-470-86335-0.

Ang S., Oliva A.: Power Switching Converters. 2nd Edition. CRC, 2005. ISBN 0-8247-2245-0.

Przebieg obciążenia studenta prac własnych - ze zdefiniowaniem form pracy własnej

Udział w konsultacjach	5
Udział w pisemnych i/lub praktycznych formach weryfikacji	1
Realizacja ćwiczeń programistycznych	15
Projektowanie, wykonanie i uruchomienie układu	25
Opracowanie sprawozdania	4
Nauka samodzielna	10

Uwagi

Uwagi własne publikowane

Aktualizacja

2012-11-09 10:03:29

Course name

Course name in Polish

Analogowe i mieszane sterowniki przetwornic

Language of instruction

Level of studies

Type of studies

nie zdefiniowano

Unit running the programme

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Course coordinator and academic teachers

Starzak Łukasz, dr in .

Form of classes and number of teaching hour per semester

Lec.	Tut.	Lab.	Proj.	Sem.	Other	Total number of teaching hour per semester
30	0	30	0	0	0	60

Goal

To make acquainted with control theory, particularly as applied to switched mode DC power converters, as well as with practical design problems of analogue and mixed control circuits.

Learning outcomes

Upon completing the course, student:

- 1) defines basic concepts of control theory;
- 2) applies control system stability criteria;
- 3) builds a switched mode power electronic converter model suitable for control circuit design and uses it to determine equations and frequency responses of transfer functions and impedances;
- 4) designs, assembles and launches a voltage mode closed-loop control system for a switched mode power electronic converter, including a suitable loop compensator, in the form of an analogue and an analogue-digital electronic circuit;
- 5) uses electronic circuit simulators and numerical computing software in the design process;
- 6) relates understands the specific control issues linked with discontinuous and boundary conduction mode as well as with current mode control;
- 7) uses (sets up and programs in an assembler or C language) microcontroller resources and functions applicable in switched mode power converter control systems, in particular input/output modules, analogue-to-digital converters, counters, timers, pulse wave generators, data transmission and user interface modules;
- 8) implements simple signal processing algorithms for power electronic converters control and supervision.

Learning outcomes verification methods

- 1) written test
- 2) problem within a written test
- 3) problem within a written test, design, report
- 4) design, realisation, measurement experiment, report
- 5) design, report
- 6) written test
- 7) programming exercises, design, report
- 8) programming exercises, design, report

Prerequisites

Przyrz dy i układy mocy, Układy elektroniczne, Układy cyfrowe

Course organisation and content

LECTURE

1. Introduction to control theory. Automatic control systems. Transfer function, poles and zeros. Frequency response. Stability and its criteria.
2. Mathematical modelling of power converters for control purposes. Small-signal and

averaged models. Converter's canonical model. Pulse width modulator modelling.

3. Converter transfer functions and impedances. Determination and analysis of frequency responses. Application of numerical computing software. Measurement techniques.

4. Design of closed-loop control systems. Voltage feedback. Loop compensation, typical compensators for power electronic converters. Analogue implementation, application of operational amplifiers and voltage references. Application of simulation software in design.

5. Dedicated controllers for DC power converters: functions, application guidelines.

6. Microcontroller application. Introduction to digital and mixed control systems. Basic functions and resources of microcontrollers applicable to control of switched mode power circuits. Dedicated unit structures, operation and programming.. Electrical signal conditioning and processing, analogue-to-digital, input/output units handling. Pulse wave generation.

7. Specific control issues. Frequency response in discontinuous conduction modes. Current mode control: control techniques, frequency response, instability mechanism, slope compensation. Boundary conduction mode.

LABORATORY

Programming selected functions of a microcontroller. Design, realisation, launching and tests of a switched mode power converter with voltage feedback; analogue and mixed implementation of the feedback loop. Using computer tools in the design process.

Form of assessment

Lecture: final written test.

Laboratory: work during classes, realisation of programming exercises, circuit design, realisation, launching and tests, reports.

Basic reference materials

Erickson R.W., Maksimovi D.: Fundamentals of Power Electronics. Kluwer, 2001. ISBN 0-7923-7270-0.

Maniktala S.: Switching Power Supplies A to Z. Newnes, 2006. ISBN 978-0-7506-7970-1.

Luecke J.: Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications.

Newnes, 2004. ISBN 0-7506-7810-0.

Other reference materials

Ibrahim D.: Microcontroller Based Applied Digital Control. Wiley, 2006. ISBN 978-0-470-86335-0.

Ang S., Oliva A.: Power Switching Converters. 2nd Edition. CRC, 2005. ISBN 0-8247-2245-0.

Average student work-load outside classroom

Participation in consultations	5
Participation in written and/or practical forms of assesment	1
Realisation of programming exercises	15
Circuit prototyping, launching and measurements	25
Report elaboration	4
Self study	10

Comments

Published comments

Aktualizacja

2012-11-09 10:03:29