

Design of industrial control systems - course description

General information	
Course name	Design of industrial control systems
Course ID	06.2-WE-ED-PPSS-EiE
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Electrical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	5
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. inż. Jacek Kaniewski

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
Lecture	15	1	9	0,6	Credit with grade
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade
Project	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

- zapoznać się z podstawowymi problemami modelowania i projektowania przemysłowych systemów sterowania
- zrozumienie problemów związanych z projektowaniem rozproszonych systemów sterowania.

Prerequisites

Podstawy elektrotechniki, podstawy teorii sterowania, podstawowa wiedza z zakresu inżynierii elektrycznej

Scope

Wiadomości wstępne, rys historyczny, rozwój układów sterowania i metod projektowania na przestrzeni lat. Podstawowe informacje z zakresu teorii sterowania, definicje i pojęcia; układy sterowania otwarte i zamknięte, klasyfikacja układów sterowania, metody opisu układów sterowania, schematy blokowe i ich przekształcanie, wskaźniki jakości regulacji, podstawowe informacje o regulatorach ciągłych i dyskretnych. Projektowanie przemysłowych układów sterowania jako proces, opracowanie założeń, dokumentacji projektowej, metody kontroli procesów projektowych. Podstawowe zagadnienia projektowania przemysłowych układów sterowania procesami i ciągami technologicznymi; układy sterowania w oparciu o programowalne sterowniki logiczne; interfejsy komunikacyjne. Układy i metody sterowania napędami elektrycznymi. Podstawowe zagadnienia projektowania układów sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi.

Porównanie cyfrowych i analogowych technik przetwarzania sygnałów. Pojęcia sygnałów ich klasyfikacja. Sygnały: ciągłe, dyskretnie, stacjonarne itd. Podstawowe parametry sygnałów. Analogowe układy przetwarzania sygnałów. Układy jedno i wielowymiarowe. Czwórniki i dwójniki (powtórzenie). Układy pasywne i aktywne. Filtry czasu ciągłego. Podstawowe parametry. Zarys metod projektowania filtrów. Dyskretyzacja sygnałów w dziedzinie czasu i amplitudy. Kwantyzacja sygnałów. Równomierne i nierównomierne próbkowanie sygnałów. Metody przetwarzania sygnału analogowego na sygnał cyfrowy (A/D). Podstawowe układy przetworników analogowo-cyfrowych. Przetwarzanie sygnału cyfrowego na postać analogową (D/A). Podstawowe układy przetworników cyfrowo-analogowych. Przykłady cyfrowego przetwarzania sygnałów (mowy, dźwięku, obrazu, danych pomiarowych itp.).

Układy sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi ac/ac, dc/dc, dc/ac i ac/dc w konkretnych aplikacjach: stabilizatory i regulatory napięcia przemiennego, metody i układy kontroli przepływu energii, sterowanie układami korekcji współczynnika mocy, sterowanie układami z zasobnikami energii. Zagadnienia projektowania hierarchicznych układów sterowania z wykorzystaniem nadrzędnych kontrolerów. Przykładowe implementacje nadrzędnych układów sterowania. Projektowanie przemysłowych systemów sterowania z uwzględnieniem efektywności energetycznej. Kierunki rozwoju przemysłowych układów sterowania.

Teaching methods

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, projekt

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi wybrać elementy i architekturę dla systemów przemysłowych	K_W07	- a project - odpowiedź ustna	Project
Student zna i rozumie współpracę układów przemysłowych	K_K03	- carrying out laboratory reports - odpowiedź ustna	Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna i potrafi stosować metody projektowania układów sterowania przemysłowego	K_W01	- a final test - beżaca kontrola na zajęciach sprawdzian - odpowiedź ustna	Lecture

Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z końcowego testu pisemnego.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych zaplanowanych w trakcie semestru.

Projekt - głównym warunkiem jest uzyskanie przepustki, która uzyska wystarczającą liczbę punktów za wszystkie zaplanowane zadania projektowe.

Obliczenie oceny końcowej: wykład 40% + laboratorium 30% + projekt: 30%

Recommended reading

1. Michael J Grumble. Industrial Control Systems. Design. JOHN WILEY & SONS, LTD, New York, 2001.

2. Skogestad S., Postlethwaite I., Multivariable feedback control, John Wiley,

Chichester, UK, 1996

3. Machowski J., et all: Power system dynamics and stability, John Wiley & Sons, 1997.

4. Sozański K., Digital Signal Processing in Power Electronics Control Circuits, second edition, Springer, London, 2017.

5. K. J. Astrom, B. Wittenmark, *Computer-controlled System, Theory and Design*, Third Edition, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1997.

6. T. Kaczorek, A. Dzieliński, W. Dąbrowski, R. Lopatka, Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2013.

7. M. P. Kaźmierkowski, R. Kishnan, F. Blaabjerg, *Control in Power Electronics*, Academic Press, 2002.

Further reading

1. Chiang, RY. and Safonov, M.G., 1988, User's Guide for Robust Control Toolbox in MATLAB, The MathWorks, Inc.

2. Francesco Bullo, Jorge Cortes and Sonia Martinez, Distributed Control of Robotic Networks, Applied Mathematics Series, Princeton University Press, 2009.

3. R. G. Lyons, *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, wyd. 2, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.

4. J. Szafran, A. Wiszniewski, *Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001.

5. P. S. R. Diniz, Adaptive Filtering Algorithms and Practical Implementation, Springer, 2020.

6. T. P. Zieliński P. Korohoda, R. Rumian (red.), Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.

Notes

Modified by dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ (last modification: 21-04-2022 22:47)

Generated automatically from SylabUZ computer system