

Power electronic interfaces - course description

General information	
Course name	Power electronic interfaces
Course ID	06.0-WE-EP-InterfEnergoel-SPiE
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Electrical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	6
ECTS credits to win	4
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. inż. Paweł Szcześniak, prof. UZ

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

Aim of the course

Zapoznanie studentów z podstawowymi układami i właściwościami przekształtników energoelektronicznych pracujących w charakterze interfejsów OZE. Ukształtowanie umiejętności doboru typu, topologii oraz parametrów interfejsów energoelektronicznych w rozproszonych elektroenergetycznych systemach dystrybucyjnych. Uświadomienie znaczenia sposobów i jakości przekształcania energii elektrycznej.

Prerequisites

Energoelektronika, Rozproszone źródła energii i transport elektryczny

Scope

Wykład: Wprowadzenie. Charakterystyka rozproszonych źródeł energii. Charakterystyka rozproszonych elektroenergetycznych systemów dystrybucyjnych z OZE. Sprzęganie źródeł energii elektrycznej OZE z systemem dystrybucyjnym. Układy współpracujące z siecią i układy autonomiczne. Przekształtniki energoelektroniczne z algorytmami MPPT do sprzęgania OZE prądu stałego oraz prądu przemiennego. Interfejsy energoelektroniczne ze sprzężeniem typu DC Bus oraz typu HFAC. Interfejsy energoelektroniczne z dwukierunkowym przepływem energii stosowane w magazynach energii. Trendy rozwojowe interfejsów energoelektronicznych OZE i magazynów energii.

Laboratorium: Badania właściwości funkcjonalnych i energetycznych regulatorów PWM do systemów PV. Badania właściwości funkcjonalnych i energetycznych regulatorów MPPT do systemów PV. Badania właściwości dwukierunkowego przekształtnika AC/DC. Badanie właściwości interfejsu energoelektronicznego w układzie typu Grid Tied współpracującego z siecią elektroenergetyczną. Badania właściwości interfejsu energoelektronicznego w układzie typu Off Grid do systemów autonomicznych. Badanie właściwości interfejsu w układzie hybrydowym do systemów z zasobnikiem energii i systemem PV. Cyfrowe algorytmy synchronizacji z siecią PLL.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

Learning outcomes and methods of their verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi określić podstawowe właściwości sprzęgów energoelektronicznych oraz ma świadomość ich znaczenia w dystrybucyjnych systemach elektroenergetycznych z OZE	K_U06 K_U17	carrying out laboratory reports	Laboratory
Student ma podstawową wiedzę o funkcjach układów energoelektronicznych w dystrybucyjnych systemach elektroenergetycznych z OZE.	K_W20 K_W25	an evaluation test	Lecture
Student ma świadomość znaczenia sposobów i jakości przekształcania energii elektrycznej w dystrybucyjnych systemach elektroenergetycznych z OZE	K_K01 K_K02	- an evaluation test - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Student ma wiedzę o na temat właściwości podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC i DC/AC	K_W11 K_W14	an evaluation test	Lecture

Assignment conditions

Wykład

Ocena jest ustalana na podstawie wyników kolokwiiów.

Laboratorium

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych wystawianych za wykonane przez studentów sprawozdanie z każdych zajęć laboratoryjnych.

Ocena końcowa

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana na podstawie ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 50%, laboratorium 50%.

Recommended reading

1. Bogdan Szymański, Instalacje fotowoltaiczne, Edycja 2020, wydanie IX, Globenergia, 2020.
2. Alfred Rufer, Energy Storage Systems and Components, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018.
3. Duer Stanisław, Elektryczne systemy zasilania z odnawialnymi źródłami energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2018.
4. Siegfried Heier, Grid Integration of Wind Energy: Onshore and Offshore Conversion Systems, John Wiley & Sons, Ltd., 2014.
5. Bimal K. Bose, Power Electronics in Renewable Energy Systems and Smart Grid: Technology and Applications, Wiley-IEEE Press, 2019.
5. Ewa Klugmann-Radziemska, Odnawialne źródła energii Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2015.
6. Hee-Je Kim, Solar Power and Energy Storage Systems, Jenny Stanford Publishing 2019.
7. Dmitri Vinnikov, Samir Kouro, Yongheng Yang, Emerging Converter Topologies and Control for Grid Connected Photovoltaic Systems, MDPI Basel, Switzerland, 2020.

Further reading

1. Kramer W., Chakraborty S., Kroposki B., Thomas H.: Advanced power electronics interfaces for distributed energy systems. Part I, Systems and topologies. NREL National Renewable Energy Laboratory, NREL/TP-581-42672, 2003.
2. Chakraborty S., Kroposki B., Kramer W.: Advanced power electronics interfaces for distributed energy systems. Part 2: Modeling, Development, and Experimental Evaluation of Advanced Control Functions for Single-Phase Utility-Connected Inverter. NREL/TP-550-44313, 2008.
3. Grażyna Jastrzębska, Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT, Warszawa, 2011.
4. Rashid M. H. , Alternative Energy in Power Electronics, Butterworth-Heinemann, 2015.
5. Bimal K. Bose, Power Electronics and Motor Drives (Second Edition), Academic Press, 2021.
6. Blaabjerg F., Control of Power Electronic Converters and Systems, Academic Press, 2018.
7. D. Grahame Holmes, Thomas A. Lipo, Pulse Width Modulation For Power Converters Principles and Practice, IEEE PRESS, 2003.
8. Muhammad H. Rashid, Power Electronics Handbook, Fourth Edition, Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier, 2018.
9. Ersan Kabalcı, Hybrid Renewable Energy Systems and Microgrids, Academic Press, 2021.

Notes

Modified by dr hab. inż. Paweł Szcześniak, prof. UZ (last modification: 12-04-2022 00:06)

Generated automatically from SyllabUZ computer system