

Electrical Machines - course description

General information

Course name	Electrical Machines
Course ID	06.9-WZS-EnP-MEL
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	power engineering
Education profile	practical
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information

Semester	3
ECTS credits to win	5
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ - dr inż. Grzegorz Kobyłecki

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	Exam
Laboratory	30	2	21	1,4	Credit with grade

Aim of the course

Opanowanie podstawowej wiedzy o zjawiskach z dziedziny elektrotechniki i mechaniki klasycznej występujących w maszynach elektrycznych przy przekształcaniu energii elektrycznej (transformator), przy przetwarzaniu energii elektrycznej na energię mechaniczną (silnik) i odwrotnie (generator) oraz ich podstawowych właściwościach w kontekście ich zastosowań w energetyce.

Prerequisites

Podstawowa wiedza, umiejętności oraz kompetencje w zakresie matematyki, fizyki, elektrotechniki.

Scope

WYKŁADY

Wprowadzenie. Program przedmiotu. Literatura. Warunki zaliczenia przedmiotu, pytania egzaminacyjne (informacja). Podstawowe definicje i prawa elektrotechniki oraz mechaniki klasycznej związane z maszynami elektrycznymi. Rodzaje i klasyfikacja maszyn elektrycznych. Transformatory. Opis działania, modele i schematy zastępcze transformatorów jednofazowych bezrdzeniowych i z rdzeniem ferromagnetycznym. Podstawowe właściwości rdzeni ferromagnetycznych, straty w rdzeniu powodowane zjawiskami histerezy i prądów wirowych. Właściwości, wykresy wskazowe transformatora w stanie jałowym, pracy oraz zwarcia. Charakterystyka ogólna projektowania transformatorów jednofazowych. Układy połączeń i opis działania transformatorów trójfazowych. Grupy połączeń, praca równoległa oraz włączanie i zwarcie transformatora. Ogólna charakterystyka autotransformatorów i przekładników prądowych. Przykłady zastosowań. Maszyny prądu stałego. Charakterystyka ogólna rodzajów i konstrukcji oraz klasyfikacja maszyn prądu stałego. Opis działania i właściwości generatorów (prądnic) prądu stałego. Prądnica obcowzbudna, samowzbudna bocznikowa, charakterystyki zewnętrzne oraz praca równoległa prądnic prądu stałego. Opis działania i właściwości silników prądu stałego. Właściwości i charakterystyki zewnętrzne silników obcowzbudnego, bocznikowego, szeregowego. Rozruch i regulacja prędkości silników prądu stałego. Maszyny asynchroniczne prądu przemiennego. Charakterystyka ogólna rodzajów, konstrukcji oraz klasyfikacja maszyn asynchronicznych. Pole magnetyczne wirujące. Opis działania, schematy zastępcze, właściwości i charakterystyka zewnętrzna silników asynchronicznego klatkowego oraz pierścieniowego. Możliwe stany pracy maszyny asynchronicznej. Hamowanie, praca generatorowa, praca w stanie jałowym oraz zwarcia maszyny asynchronicznej. Rozruch i sterowanie prędkością silników asynchronicznych. Maszyny synchroniczne prądu przemiennego. Charakterystyka ogólna rodzajów, konstrukcji oraz klasyfikacja maszyn synchronicznych. Opis działania, właściwości, charakterystyki oraz rozruch silnika synchronicznego. Maszyny elektryczne w elektroenergetyce. Charakterystyka ogólna zastosowań generatorów synchronicznych oraz silników indukcyjnych w systemach elektroenergetycznych z konwencjonalnymi i odnawialnymi źródłami energii. Perspektywy rozwoju.

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

Transformatory jednofazowe: podstawowe zjawiska występujące w transformatorach, podstawowe właściwości transformatorów jednofazowych, schemat zastępczy transformatora jednofazowego. Maszyny elektryczne prądu stałego (I): indukcja elektromagnetyczna i siła Lorenza, elementy maszyn komutatorowych, połączenia i charakterystyki zewnętrzne silników obcowzbudnych, równoległych oraz szeregowo-równoległych. Maszyny elektryczne prądu przemiennego asynchroniczne (I): pole magnetyczne wirujące, podstawowe właściwości silnika indukcyjnego klatkowego przy połączeniu w gwiazdę lub w trójkąt. praca generatorowa. Maszyny elektryczne prądu przemiennego synchroniczne (I): działanie i podstawowe właściwości maszyny z wirnikiem z pierścieniami ślizgowymi, synchronicznym lub reluktancyjnym, napięcia uzwojeń wirnika z pierścieniami ślizgowymi przy rozwarciu i zwarcu tych uzwojeń, praca generatorowa. Transformatory trójfazowe: podstawowe połączenia i grupy połączeń, relacje napięciowe oraz właściwości przy niesymetrycznym obciążeniu, napięcie zwarcia. Maszyny elektryczne prądu stałego (II): praca generatorowa, rozruch i sterowanie prędkości, charakterystyki prędkości przy różnych metodach jej sterowania, hamowanie i zmiana kierunku obrotów. Maszyny elektryczne prądu przemiennego asynchroniczne (II): działanie i podstawowe właściwości silnika indukcyjnego z wirnikiem z otwartym uzwojeniem, działanie i podstawowe właściwości silnika indukcyjnego z wirnikiem z magnesami stałymi, maszyna jednofazowa z kondensatorem rozruchowym. Maszyny elektryczne prądu przemiennego synchroniczne (II): metody rozruchu i sterowania prędkości, działanie i podstawowe właściwości przy pracy synchronicznej i asynchronicznej.

Teaching methods

Wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia praktyczne – laboratoryjne.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi i opisać i objaśnić zjawiska występujące w transformatorach i maszynach elektrycznych wirujących.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Ma świadomość konieczności uwzględniania procedur rozruchowych maszyn elektrycznych.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych zwłaszcza w kontekście omawianego przedmiotu.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Zna rodzaje i klasyfikację podstawowych maszyn elektrycznych.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Zna konstrukcję, schematy zastępcze, właściwości oraz sposoby rozruchu podstawowych maszyn elektrycznych.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Potrafi dobrać rodzaj i parametry maszyny elektrycznej.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory
Potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości maszyny elektrycznej na podstawie parametrów znamionowych.		- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory

Assignment conditions

Zaliczenie wszystkich zajęć laboratoryjnych, uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwίων oraz zdanie egzaminu.

Recommended reading

1. A. M. Plamitzer. Maszyny elektryczne. Wyd. siódme, WNT, Warszawa 1982.
2. W. Latek. Teoria maszyn elektrycznych. WNT, Warszawa 1987.
3. E. Jezierski. Transformatory. WNT. Warszawa 1983.

Further reading

1. W. Latek. Badania maszyn elektrycznych w przemyśle. WNT. Warszawa 1979.
2. J. Anuszczyk. Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa 2005.
3. T. Konopiński, R. Pac. Transformatory i dławiki elektronicznych urządzeń zasilających. WNT, Warszawa 1979.

Notes

Literatura zostanie uaktualniona w roku rozpoczęcia zajęć.

Modified by dr inż. Radosław Kasperek (last modification: 29-04-2022 09:34)

Generated automatically from SylabUZ computer system