

Measurement of Non-electrical Parameters - course description

General information	
Course name	Measurement of Non-electrical Parameters
Course ID	06.2-WE-ED-PWN
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	1
ECTS credits to win	6
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. inż. Marian Miłek

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	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

- zapoznanie studentów z pojęciami i zagadnieniami ogólnymi z zakresu pomiarów wielkości nieelektrycznych;
- zapoznanie studentów ze zjawiskami wykorzystywanymi do konstruowania czujników i pomiaru wielkości nieelektrycznych;
- zapoznanie studentów z pomiarami tensometrycznymi oraz z metodami pomiaru: przemieszczeń liniowych, przyspieszeń, sił, temperatury, ciśnienia, przepływu i wilgotności;
- ukształtowanie umiejętności doboru czujników i układu pomiarowego do pomiaru wielkości nieelektrycznych w określonych warunkach;

Prerequisites

Scope

Czujnik - przetwornik. Podstawowe pojęcia. Charakterystyki statyczne i dynamiczne wielkości uogólnione. Uogólniona admitancja, bezwładność, podatność. Jednolita analiza przetwarzania energii lub mocy w czujnikach wielkości nieelektrycznych. Przetwornik idealny. Schematy zastępcze toru przetwarzania. Przetworniki przemieszczeń liniowych - transformatorowe, różnicowe, pojemnościowe. Metody laserowe pomiaru przemieszczeń. Mierniki laserowe z modulacją strumienia. Efekt Dopplera. Pomiary tensometryczne. Zjawisko tensometryczne, budowa tensometrów. Mostek tensometryczny. Kompensacja wpływu temperatury. Pomiary sił i przyspieszeń z wykorzystaniem przetworników piezoelektrycznych. Zjawisko piezoelektryczne - opis modelowy. Schemat elektromechaniczny czujnika piezoelektrycznego. Generacja fal ultradźwiękowych. Pomiary przyspieszeń za pomocą czujników z masą inercyjną. Akcelerometry z piezorezystorami, pojemnościowe w technologii MEMS, hallotronowe, piezoelektryczne. Zjawiska magnetostrykcji i magnetostrykcyjności. Przetworniki magnetyczne do pomiaru sił. Presduktory. Generacja fal ultradźwiękowych w przetwornikach magnetycznych. Zastosowanie fal ultradźwiękowych w echolokacji i innych dziedzinach. Pomiary temperatury. Zależność rezystancji od temperatury. Budowa termorezystorów, charakterystyki, układy pomiarowe. Termoelementy. Normalizacja czujników do pomiaru temperatury. Badanie charakterystyki dynamicznych. Pomiary ciśnienia. Metody pomiaru ciśnienia wykorzystujące właściwości sprężyste materiałów. Ciśnieniomierze membranowe. Równania membrany kołowej. Membrany krzemowe - rozmieszczenie piezorezystorów. Membrany metalowe - rozmieszczenie tensometrów. Ciśnieniomierze zintegrowane. Pomiary przepływu. Zjawiska związane z przepływem płynów przez rurociągi i kanały otwarte; wielkości opisujące przepływ płynów. Przepływomierze zwężkowe, indukcyjne, ultradźwiękowe Coriolisa i inne. Pomiar natężenia przepływu w kanałach otwartych. Pomiary wilgotności. Higrometry absorpcyjne. Higrometry punktu rosy. Higrometry spektrometryczne. Pomiary zawartości wilgoci ciał stałych. Adsorpcja i desorpcja. Metody impedancyjne. Metoda spektrometryczna. Higrometry mikrofalowe.

Teaching methods

wykład: wykład konwencjonalny, wykład problemowy

laboratorium: praca z dokumentem źródłowym, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna pojęcia, zagadnienia ogólne i stosowane metody pomiaru wielkości nieelektrycznych.	K_W05	- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other - an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	- Lecture - Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi dobrać właściwą metodę i typ czujnika do pomiaru: temperatury, przemieszczeń, przyspieszeń, sił i momentów, ciśnienia przepływu i wilgotności.	• K_U09 • K_U10	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory
Zna wykorzystywane zjawiska i zasadę działania czujników do pomiaru: temperatury, przemieszczeń, przyspieszeń, sił i momentów, ciśnienia przepływu i wilgotności.	• K_W05 • K_W07 • K_W08	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory
Zna teorię wielkości uogólnionych i potrafi wyprowadzić jednolity schemat przetworników wielkości nieelektrycznych na elektryczne.	• K_W08 • K_U10	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium pisemnych lub ustnych przeprowadzonych co najmniej raz w semestrze.

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

Składowe oceny końcowej: = wykład: 50% + laboratorium: 50%

Recommended reading

1. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogóskiego, Zielona Góra, 2006.
2. Sydenham P. H. (red.): Podręcznik metrologii, tom 2. WKiŁ, Warszawa, 1990.
3. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
4. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2016.
5. Praca zbiorowa: Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. PWN, warszawa, 2017.

Further reading

Notes

Modified by dr inż. Leszek Furmankiewicz (last modification: 10-04-2022 12:03)

Generated automatically from SylabUZ computer system