

# Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa         |
| Kod przedmiotu      | 06.2-WE-EP-EAZEE-EiE                                    |
| Wydział             | Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki       |
| Kierunek            | Elektrotechnika / Elektroenergetyka i Energoelektronika |
| Profil              | ogólnoakademicki                                        |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera                     |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2016/2017                                |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 6                                                                                   |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 5                                                                                   |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                         |
| Język nauczania                 | polski                                                                              |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Adam Kempski, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania układów automatyki zabezpieczeniowej
- zapoznanie z głównymi kryteriami zabezpieczeniowymi i ich realizacjami układowymi
- ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie doboru układu i nastaw zabezpieczeń elementów układu elektroenergetycznego

## Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki, Podstawy elektroenergetyki, Technika wysokich napięć

## Zakres tematyczny

Zakłócenia w systemie elektroenergetycznym. Klasyfikacja zakłóceń. Przegląd zakłóceń objętych działaniem automatyki zabezpieczeniowej. Zadania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) w systemie elektroenergetycznym. Ogólna struktura automatyki zabezpieczeniowej. Schemat funkcjonalny układu automatyki zabezpieczeniowej. Wymagania podstawowe, niezawodność i rezerwowanie.

Zbieranie i wstępne przetwarzanie danych. Sygnały prądowe i napięciowe w stanach zakłóceńowych. Obwody pomiarowe w układach EAZ. Przekładniki pomiarowe prądowe i napięciowe. Dobór przekładników. Przetworniki wielkości pomiarowych zabezpieczeń. Przesył sygnałów pomiarowych. Przetwarzanie sygnałów w przekaźnikach i układach EAZ. Przekażniki jedno- i wielowejściowe. Komparatory amplitudy i fazy. Układy wejść dwustanowych. Układy decyzyjne. Układy wyjściowe. Techniki cyfrowe w układach pomiarowych i przetwarzania danych układów EAZ. Główne kryteria zabezpieczeniowe i ich realizacje układowe. Kryterium nadprądowe. Zabezpieczenia nadprądowe bezzwłoczne i zwłoczne. Kryteria nad- i podnapięciowe. Kryterium różnicowo-prądowe. Kryterium podimpedancyjne. przekaźniki odległościowe. Kryterium kątowno-prądowe. Zabezpieczenia układów i urządzeń w układzie elektroenergetycznym. Zabezpieczenia linii i szyn zbiorczych Zabezpieczenia generatorów synchronicznych, transformatorów i bloków generator-transformator. Zabezpieczenia silników. Zabezpieczenia urządzeń energoelektronicznych. Układy automatyki samoczynnego ponownego załączania (SPZ), samoczynnego załączania rezerwy (SZR), samoczynnego częstotliwościowego odciążania (SCO).

## Metody kształcenia

- wykład: wykład konwencjonalny
- laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                          | Symbol e efektów                                      | Metody weryfikacji                                        | Forma zajęć                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Zna i rozumie zjawiska i zagrożenia w systemie elektroenergetycznym podczas zakłóceń | <ul style="list-style-type: none"><li>K_W25</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul> |

| Opis efektu                                                                                                           | Symbol e efektów                                                                                       | Metody weryfikacji                                                              | Forma zajęć                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Zna i rozumie podstawowe kryteria działania i zasady realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego. | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_W25</a></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>kolokwium</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>       |
| Potrafi dobrać układ i nastawy zabezpieczeń w prostych zespołach automatyki zabezpieczeniowej                         | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_U17</a></li> <li><a href="#">K_U23</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>bieżąca kontrola na zajęciach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul> |

## Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych z kolokwium

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

Składowe oceny końcowej = wykład: 60% + laboratorium: 40%

## Literatura podstawowa

1. Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2004.
2. Wróblewski J.: Zespoły elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, WNT, Warszawa, 1993.
3. Synal B.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa - podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
4. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, WNT, Warszawa, 1987.

## Literatura uzupełniająca

1. Januszewski M., Kowalik R., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
2. Żydanowicz J., Namiotkiewicz M.: Automatyka zabezpieczeniowa w elektroenergetyce, WNT, W-wa, 1983.
3. Wiszniewski A.: Algorytmy pomiarów cyfrowych w automatyce elektroenergetycznej, WNT, W-wa, 1990.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 05-10-2016 11:40)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ