

Jakość dostawy energii elektrycznej - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Jakość dostawy energii elektrycznej
Kod przedmiotu	06.0-WE-EEP-JDEE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Efektywność energetyczna
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Marcin Jarnut, prof. UZ

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	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Przekazanie wiedzy w zakresie oddziaływania przetworników i przekształtników energii oraz innych elementów systemu na parametry jakościowe procesów dostawy energii elektrycznej. Ukształtowanie u studentów podstawowych umiejętności w zakresie określania parametrów jakościowych dostawy energii elektrycznej oraz doboru technik ich poprawy. Uświadomienie roli oraz wpływu technologii przetwarzania i przekształcania energii elektrycznej na jakość i niezawodność dostawy energii elektrycznej w wysokoefektywnych systemach energetycznych.

Wymagania wstępne

Podstawy elektroenergetyki, podstawy elektrotechniki i energoelektroniki, systemy elektromaszynowe, układy energoelektroniczne w energetyce

Zakres tematyczny

Wprowadzenie do jakości dostawy energii elektrycznej. Charakterystyka wielkości i parametrów określających jakość dostawy energii elektrycznej wg wymagań normatywnych. Parametry jakości dostawy energii w obwodach z prądami i napięciami sinusoidalnymi. Współczynnik przesunięcia DPF, współczynnik mocy PF, zapady i podskoki napięcia, asymetria prądów i napięć. Parametry jakości dostawy energii elektrycznej w obwodach z prądami i napięciami odkształconymi. Interpretacja prądów i napięć odkształconych w dziedzinie częstotliwości – przekształcenie Fouriera. Współczynnik odkształcenia THD, współczynnik mocy PF. Mechanizm powstawania odkształceń prądów i napięć. Źródła odkształceń prądów i napięć i skutki ich występowania. Moce w obwodach z prądami i napięciami odkształconymi. Metody wyznaczania składowych mocy. Metody całkowite, metody bazujące na teorii mocy chwilowej. Wpływ impedancji sieci na parametry jakości dostawy energii w warunkach zaburzeniowych. Określanie kryteriów instalacji odbiorników i źródeł z uwzględnieniem minimalizacji wpływu ich charakterystyki pracy na parametry dostawy energii. Kompensacja mocy biernej. Regulacja napięcia za pomocą mocy biernej. Kompensatory statyczne SVC. Kompensatory przełączające. Układy odtwarzania napięć przemiennych DVR. Topologie i metody sterowania układów DVR. Kompensatory przełączające do kompensacji składowych nieaktywnych prądu. Sterowniki rozprywu mocy – układy UPFC. Zintegrowane układy kondycjonowania energii. Ciągłość i niezawodność dostawy energii. Wymagania formalne i wskaźniki ciągłości dostawy energii. Układy rezerwowego zasilania. Układy gwarantowanego zasilania. Podsumowanie wiadomości z zakresu jakości dostawy energii elektrycznej. Wprowadzenie do techniki pomiarowej w zakresie jakości dostawy energii elektrycznej. Analizatory jakości zasilania. Badanie wpływu odbiorników nieliniowych na odkształcenia napięcia w sieci dystrybucyjnej oraz straty wiropędowych w transformatorach rozdzielczych. Pomiar i wyznaczanie współczynnika THD odkształceń prądu i napięcia. Badanie wpływu sposobu obciążania transformatora rozdzielczego na parametry napięcia wtórnego i prądu pierwotnego. Wyznaczanie współczynnika sprawności i współczynnika redukcji mocy obciążeniowej transformatora rozdzielczego. Badanie oddziaływania przekształtników ze sterowaniem fazowym na parametry jakości dostawy energii elektrycznej. Pomiar mocy biernej, mocy odkształcenia oraz współczynnika mocy. Badanie wpływu procesów komutacyjnych przekształtników energoelektronicznych o komutacji sieciowej na powstawanie załamań napięcia w sieci dystrybucyjnej. Badanie wpływu odbiorników o udarowym charakterze pracy na wahania napięcia w sieci. Pomiar i wyznaczanie krótkookresowego współczynnika migotania światła Pst. Badanie wpływu procesów komutacyjnych baterii kondensatorów na powstawanie zjawisk rezonansowych w sieci dystrybucyjnej z rezystancyjno-indukcyjnym charakterem impedancji. Badanie wielostopniowej baterii kondensatorów w układzie kompensatora SVC.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma zweryfikowaną laboratoryjnie wiedzę na temat urządzeń służących do poprawy jakości zasilania, umie dobrać urządzenia i ich nastawy wg kryterium poprawy efektywności energetycznej procesów oraz minimalizacji ich negatywnego oddziaływania na system elektroenergetyczny, ma świadomość rozwoju technologii w zakresie układów przekształtnikowych i metod ich sterowania charakteryzujących się zmniejszonym oddziaływaniem na sieć dystrybucyjną	• K1P_U08 • K1P_U17 • K1P_K01 • K1P_K04	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Student ma wiedzę na temat oddziaływania układów służących poprawie efektywności energetycznej na parametry określające jakość dostawy energii elektrycznej, zna podstawowe topologie i metody sterowania urządzeń do poprawy jakości dostawy energii elektrycznej	• K1P_W22	• kolokwium	• Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład

W skład oceny końcowej wchodzi: ocena z 2 kolokwium z wagą 80%; ocena z aktywności na zajęciach z wagą 20%.

Laboratorium

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

Ocena końcowa

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 50%, laboratorium 50%.

Literatura podstawowa

1. Zbigniew Hanzelka, *Jakość dostawy energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia*, Wydawnictwa AGH
2. Angelo Baggini, *Handbook of Power Quality*, John Wiley & Sons
3. Antonio Moreno-Muñoz, *Power Quality: Mitigation Technologies in a Distributed Environment*, Springer Science & Business Media
4. Grzegorz Benysek, *Improvement in the Quality of Delivery of Electrical Energy using Power Electronics Systems*, Springer Science & Business Media

Literatura uzupełniająca

1. Ryszard Strzelecki, *Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy*, Oficyna Wydawnicza PW
2. Grzegorz Benysek, Marian Pasko, *Power Theories for Improved Power Quality*, Springer Science & Business Media

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek (ostatnia modyfikacja: 30-06-2017 11:33)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ