



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	URZĄDZENIA I UKŁADY ZASILANIA OBIEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH, PG_00048271						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inżynierii Elektrycznej Transportu						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Dariusz Karkosiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Dariusz Karkosiński dr inż. Krzysztof Blecharz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		5.0		85.0	150
Cel przedmiotu	Poznanie elementów systemu elektroenergetycznego, budowy i zasad doboru aparatów elektrycznych oraz linii kablowych do zasilania napędów przemysłowych. Umiejętności projektowania instalacji zasilających i sterowniczo-sygnalizacyjnych za pomocą programów wspomagających CAE						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U10] potrafi projektować proste sieci i instalacje elektryczne niskiego napięcia z uwzględnieniem aktualnych przepisów i norm	Wykonuje schematy jednokreskowe i trójkreskowe obwody i sieci mocy niskiego napięcia oraz układy sterowania i regulacji napędów elektrycznych zgodnie z aktualnymi normami europejskimi	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady traktacji elektrycznej w różnych systemach transportowych	Potrafi przy projektowaniu sieci i urządzeń elektroenergetycznych stosować zasady racjonalnego wykorzystywania i przetwarzania energii elektrycznej	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U09] potrafi dobrać aparaturę elektroenergetyczną do obciążenia długotrwałego, przejściowego oraz warunków zwarciowych	Wykonuje odpowiednie obliczenia i dobiera aparaturę w zakresie obciążenia długotrwałego oraz wytrzymałości zwarciowej	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych	Może wskazywać aparaty elektryczne w instalacjach elektrycznych i ich odpowiednie użycie w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się	Podaje podstawy zdobywania aktualnej wiedzy i przepisów w zakresie elektrotechniki przemysłowej. Wie jak przygotować się do egzaminów na uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych	Student rozróżnia wymagania Dyrektywy Maszynowej, w tym kategorie zatrzymania awaryjnego, redundancji i dywersyfikacji w układach sterowania mocą silników.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Symbole graficzne, oznaczenia literowo-cyfrowe urządzeń i aparatów elektrycznych stosowanych w układach zasilania w energię elektryczną. Układy rozdziału energii elektrycznej do zasilania dużych obiektów przemysłowych. Stacje transformatorowe i rozdzielcze średniego i wysokiego napięcia. Dobór oraz eksploatacja urządzeń i aparatury. Projektowanie linii kablowych i szynoprzewodów. Budowa i eksploatacja łączników mocy. Układy zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych. Rezerwowe źródła zasilania elektroenergetycznego. Urządzenia automatycznego przełączania zasilania (ATSE) z funkcją samoczynnego załączania rezerwy zasilania (SZR) oraz samoczynnego powrotnego przełączenia (SPP). Podstawy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Klasyfikacja zabezpieczeń według stosowanych w EU standardów amerykańskich ANSI. Mikroprocesorowe przekaźniki zabezpieczające. Architektura systemów rozproszonej automatyki stacji rozdzielczych. Koordynacje doboru zestawów łączeniowych silników. Realizacja wymagań Dyrektywy Maszynowej, w tym kategorii zatrzymania awaryjnego, redundancji i dywersyfikacji w układach sterowania zasilaniem silników.</p> <p>ĆWICZENIA Intensywny kurs tworzenia schematów i dokumentacji projektowej układów zasilania przy użyciu programu wspomaganego projektowania EPLAN Electric P8. Programowanie parametrów zabezpieczeń elektroenergetycznych - praca wspomaganą narzędziami softwarowymi znanych producentów aparatury. Wykonanie projektu instalacji dla 3 elektrycznych napędów przemysłowych, w szczególności: instalacji zasilającej zawierającej wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic (w tym wyłączniki, rozłączniki, bezpieczniki), kable, przewody oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu; instalacji i układów sterowania ręcznego oraz zatrzymania awaryjnego; elementów sygnalizacyjnych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy elektrotechniki i instalacji elektrycznych		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Niestępski i in., Instalacje elektryczne - budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa 2001. 2. Strojny J., Strzalka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Krakow 2008. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008. 4. Ciok Z., Maksymiuk J. i inni: Badanie urządzeń elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1992. 5. Praca zbiorowa (red. Kujszczyk S.): Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, Tom 1. I 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. 	

	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2007. 2. Musiał E.: Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 2008. 3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 2004. 4. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawn. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. 5. D. Karkosiński, Nowe trendy w budowie automatycznych urządzeń przelazających SZR/SPP niskiego napiecia. Gdanskie Dni Elektryki SEP 2008. 6. Lakervi E., Holmes E.J.: Electricity Distribution Network Design. 2nd Edition. London 2007.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: URZĄDZENIA I UKŁADY ZASILANIA OBIEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH [2023/24] - NowyX - Moodle ID: 25609 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25609
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		<ol style="list-style-type: none"> 1. Jakiej barwy powinien być przycisk załączania napędu? a jakiej podświetlany przycisk załączania napędu, w którym podświetlenie sygnalizuje pracę napędu? 2. Kabel YAKy 4x 70 mm² ułożony w ziemi należy przedłużyć za pomocą kabla YKY. Jaki może być najmniejszy przekrój każdej z żył tego kabla? W jaki sposób połączyć żyły obu kabli? 3. Co oznacza symbol YKYFty 0.6/1kV 3x35SM/16RE? 4. Co oznacza symbol YKSLY 15x2,5 nr? 5. Przedstawić schemat głównego wyłącznika prądu GWP, zrealizowanego z użyciem wyzwalacza wzrostowego wyłącznika mocy oraz dwóch odległych od siebie przycisków dłoniowych. 6. Przedstawić schemat głównego wyłącznika prądu GWP, zrealizowanego z użyciem wyzwalacza zanikowego wyłącznika mocy oraz dwóch odległych od siebie przycisków dłoniowych. 7. Jakie zjawisko ogranicza maksymalną długość obwodów sterowania stycznikiem? Podać sposób eliminacji wpływu tego zjawiska. 8. Jakie zjawiska występujące w silniach indukcyjnych limitują czas przełączenia zasilania realizowanego przez układ ATS - SZR? Podać sposoby eliminacji wpływu tego zjawiska. 9. Wymienić aparaty wykonawcze układów ATSE - SZR. Jak realizuje się zasilanie automatyki ATSE - SZR? 10. Przedstawić schemat siłowy i sterowniczy z blokadami elektrycznymi biernymi układu SZR (ATSE) składającego się z wyłączników Q1, Q2 i Q3 przeznaczonego pracy z do pracy z rezerwą ukrytą. 11. Przedstawić schemat siłowy i sterowniczy z blokadami elektrycznymi czynnymi układu SZR (ATSE) składającego się z wyłączników Q1, Q2 i Q3 przeznaczonego pracy z do pracy z rezerwą ukrytą. 12. Jakie źródła zasilania są wymagane dla budynku o wysokości 5 pięter a jakie o wysokości 20 pięter? 13. W jakich obiektach wymagany jest pożarowy główny wyłącznik prądu GWP? 14. Wymień wszystkie możliwe stany i położenia wyłącznika kompaktowego 630A w wersji wysuwnej z wyzwalaczem przeciążeniowym i wyzwalaczem zwarciovym. 15. Jakiej barwy powinna być izolacja przewodu obwodu sterowniczego prądu stałego a jakiej izolacja przewodu neutralnego obwodu siłowego? 16. Jakie rozwiązania stosuje się w celu zapewnienia zasilania odbiorcom kategorii III (wysokiej niezawodności zasilania)? 17. Jaka jest podstawowa różnica pomiędzy wyłącznikiem instalacyjnym a wyłącznikiem silnikowym? 18. Co to znaczy, że wyłączniki są selektywne? Przedstawić przykładową charakterystykę prądowo-czasową wyłącznika selektywnego i nieselektywnego. 19. Podczas przystosowania maszyny z napędem falownikowym do wymagań Dyrektywy Maszynowej należy kategorię zatrzymania z 0 zmienić na kategorię 1. Jaki dodatkowy aparat lub układ połączeń będzie potrzebny i jaka będzie jego funkcja, jeśli przyjąć, że hamowanie będzie realizowane przez falownik? Kiedy, podczas zatrzymywania, może zostać odłączone napięcie zasilania napędu? 20. Jaka jest różnica pomiędzy zatrzymaniem awaryjnym kategorii 1 a kategorii 2?. Podać przykład urządzenia z zatrzymaniem awaryjnym wg kategorii 2. 21. Czym różni się projekt budowlany (BP) instalacji elektrycznej od projektu technicznego (PT) instalacji elektrycznej? 22. Co przedstawia rysunek techniczny elektryczny "201" a co "301"? 23. Jak jest różnica w wyposażeniu instalacji zasilającej wg pierwszej i drugiej koordynacji? 24. Na czym polega dywersyfikacja odwzorowania styków głównych wyłącznika mocy? 25. W jakim celu stosuje się wyłączniki wysuwne? 26. Za pomocą jakich aparatów można zabezpieczyć silnik przed przeciążeniem a jakich przed zasilaniem niepełno fazowym? 27. Silnik o mocy znamionowej 160kW jest zasilany za pośrednictwem stycznika o danych: maksymalna moc znamionowa silnika 160kW dla kategorii użytkowania AC3 i napięcia 440V. W wyniku modernizacji diagramu pracy napędu wprowadzono częste krótkotrwałe załączanie silnika (impulsowanie). Do jakiej kategorii użytkowania należy zaliczyć zmodernizowany napęd? Jakie są w związku z tym konieczne zmiany dotyczące stycznika?
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	