



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	BADANIA I EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH, PG_00038363							
Kierunek studiów	Elektrotechnika							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Mechatroniki i Inżynierii Wysokich Napięć							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Daniel Kowalak						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Daniel Kowalak						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	10	
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	10		6.0		59.0	75	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z wymaganiami, procedurami oraz sposobem wykonywania badań aparatów i urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat pomiarów elektrycznych, stosowanych metod i sprzętu do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych, zna zasady przeprowadzania badań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie problematyki jakości energii elektrycznej		Identyfikuje rodzaj aparatów i urządzeń oraz ich parametry znamionowe. Planuje i opracowuje program badań nowych oraz eksploatowanych aparatów i urządzeń. Oblicza podstawowe parametry obwodów probierczych. Wyznacza klasy dokładności przekładników prądowych i napięciowych.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U08] potrafi przeprowadzić badania urządzeń elektroenergetycznych, analizować zakłócenia w układach elektroenergetycznych, rejestrować i oceniać jakość energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej		Wykonuje badania analizowanych urządzeń. Interpretuje wyniki prób oraz wyciąga wnioski dotyczące przeprowadzonych badań. Docenia umiejętności posługiwania się przyrządami pomiarowymi. Łączy wiedzę z różnych dziedzin.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_K03] potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania		Definiuje podstawowe rodzaje badań eksploatacyjnych urządzeń elektroenergetycznych. Wyjaśnia sposób przeprowadzenia badań na podstawie aktualnie obowiązujących norm i przepisów.			[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		

Treści przedmiotu	Zasady prowadzenia badań laboratoryjnych aparatów i urządzeń elektroenergetycznych. Badania wieloprądowe i zdolności łączeniowej aparatów i urządzeń elektrycznych. Próby 3 fazowe i 1 fazowe. Wybrane badania eksploatacyjne transformatorów oraz przekładników prądowych i napięciowych. Wyznaczanie podstawowych parametrów obwodu probierczego. Technika badań wytrzymałości ci zwarciowej aparatów i urządzeń elektroenergetycznych. Dobór parametrów układów pomiarowych. Zastosowanie techniki cyfrowej w badaniach wieloprądowych. Pomiar błędów w przekładnikach. Badania zdolności łączeniowej rozłącznika średniego napięcia. Wytrzymałość zwarciowa zestawu łączników niskiego napięcia: rozłącznik-bezpiecznik. Badania charakterystyk wyłączników nadprądowych instalacyjnych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych. Umiejętność posługiwania się normami przedmiotowymi. Wiedza z przedmiotów: Obwody elektryczne, Technika wysokich napięć, Metrologia, Elektroenergetyka, Urządzenia Elektryczne.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	60.0%	40.0%
	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boryń H., Kowalak D., Olesz M.: Laboratorium przekładników indukcyjnych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011 2. Ciok Z.: Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1983. 3. Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń energoelektrycznych, WNT, Warszawa 1992. 4. Maksymiuk J., Pochanke Z.: Obliczenia i badania diagnostyczne aparatury rozdzielczej, WNT, Warszawa 2001 5. Wiszniewski A.: Przekładniki w elektroenergetyce, WNT, Warszawa 1992 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2002 2. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1997 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008 4. Koszmider A., Olak J., Piotrowski Z.: Przekładniki prądowe, WNT, Warszawa 1985 5. Chwaleba A., Poiński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 1979 	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: BADANIA I EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH [ET][II][Niestacjonarne][2023/24] - Moodle ID: 36122 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36122	

Pomiary błędów przekładnika prądowego.

1. Przedstawić zasadnicze rodzaje konstrukcji przekładników prądowych.
2. Dlaczego przekładnik prądowy powinien pracować w stanie zbliżonym do stanu zwarcia?
3. Co to jest błąd prądowy i błąd całkowity przekładnika?
4. Co to jest klasa dokładności przekładnika prądowego?
5. W jakich zakresach prądów i obciążeń przekładnik powinien zachować swoją klasę dokładności?
6. Wyjaśnić sposoby zmniejszania błędów w przekładniku prądowym.

Pomiary błędów przekładnika napięciowego.

1. Przedstawić zasadnicze odmiany konstrukcyjne przekładników ze względu na miejsce zainstalowania i rodzaj mierzonego napięcia.
2. Dlaczego przekładnik napięciowy powinien pracować w stanie zbliżonym do biegu jałowego?
3. Co to jest błąd napięciowy i kątowy przekładnika?
4. Jak zmieniają się błędy napięciowy i kątowy przekładnika w funkcji zmian obciążenia?
5. Co to jest klasa dokładności przekładnika napięciowego?
6. W jakim zakresie napięć i obciążeń przekładnik powinien zachować swoją klasę dokładności?

Próby zdolności łączeniowej rozłącznika średniego napięcia

1. Co to jest rozłącznik? Podaj podstawowe wymagania, jakie musi spełnić rozłącznik.
2. Podaj podstawowe różnice pomiędzy rozłącznikiem a rozłącznikiem izolacyjnym.
3. Omów współpracę rozłącznika z bezpiecznikiem.
4. Podaj podstawowy zakres badań typu, jakie powinien przejść rozłącznik.
5. Omów przygotowanie rozłącznika do prób zdolności wyłączania.
6. Przedstaw wymagania dotyczące stanowiska probierczego w próbach zdolności łączeniowej w obwodach o małej indukcyjności
7. Przedstaw wymagania dotyczące wartości i kształtu napięcia i prądu probierczego w próbach zdolności łączeniowej w obwodach o małej indukcyjności
8. Jakie wymagania musi spełnić rozłącznik, który przeszedł próby zdolności łączeniowej w obwodach o małej indukcyjności.

Badania charakterystyk czasowo-prądowych wyłączników nadprądowych instalacyjnych.

1. Narysować i objaśnić charakterystykę czasowo-prądową wyłącznika instalacyjnego typu B? W jakim celu jest stosowana? Wymień przeznaczenie wyłączników o charakterystyce B?
2. Narysować i objaśnić charakterystykę czasowo-prądową wyłącznika instalacyjnego typu C? W jakim celu jest stosowana? Wymień przeznaczenie wyłączników o charakterystyce C?
3. Narysować i objaśnić charakterystykę czasowo-prądową wyłącznika instalacyjnego typu D? W jakim celu jest stosowana? Wymień przeznaczenie wyłączników o charakterystyce D?
4. Omów zasadę działania wyzwalacza przeciążeniowego wyłącznika nadprądowego instalacyjnego.
5. Omów zasadę działania wyzwalacza bezzwłocznego wyłącznika nadprądowego instalacyjnego.
6. Objaśnij mechanizm gaszenia łuku i wyłączania prądu w wyłącznikach nadprądowych instalacyjnych.

Próby obciążalności zwarciowej odłącznika i uziemnika średniego napięcia.

1. Co to jest prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany i prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany odłącznika i uziemnika?
2. Jakie narażenia elektrodynamiczne występują w odłączniku podczas przepływu prądu zwarciowego?
3. Jakie narażenia cieplne występują w odłączniku podczas przepływu prądu zwarciowego?
4. Opisz sposób wykonywania prób obciążalności zwarciowej odłącznika lub uziemnika.
5. Jakie wymagania musi spełnić odłącznik i uziemnik, który przeszedł próby obciążalności zwarciowej.

Badania napięciowe przekładników indukcyjnych

1. Jakie narażenia elektryczne działają na izolację przekładników?
2. Omówić wpływ opadów atmosferycznych na wytrzymałość elektryczną przekładników.
3. Przedstawić wymagania elektryczne stawiane przekładnikom prądowym i napięciowym.
4. W jaki sposób sprawdza się wytrzymałość elektryczną przekładników prądowych i napięciowych przy napięciu przemiennym?
5. W jaki sposób sprawdza się wytrzymałość elektryczną przekładników prądowych i napięciowych przy napięciu udarowym?

Badania oddziaływań elektrodynamicznych w układach szynowych

1. Wymienić skutki przepływu prądu zwarciowego przez tor prądowy urządzenia elektrycznego.
2. Jakie czynniki wpływają na wartość maksymalnej siły elektrodynamicznej, jaka wystąpi w obwodzie podczas przepływu prądu zwarciowego?
3. Jakie czynniki wpływają na wartość naprężeń mechanicznych, jaki wystąpią w torach prądowych podczas przepływu prądu zwarciowego?

	<p>4. Czy sposób ułożenia szyny wpływa na wytrzymałość układu szynowego? Odpowiedź uzasadnij.</p> <p>5. Jakie czynniki wpływają na częstotliwość drgań własnych układu szynowego?</p> <p>6. Czy liczba podpór układu szynowego wpływa na wartość naprężeń mechanicznych? Odpowiedź uzasadnij.</p> <p>Badania eksploatacyjne transformatorów elektroenergetycznych</p> <p>1. Budowa i zasada działania transformatora.</p> <p>2. Grupy połączeń transformatorów trójfazowych (oznaczenia, cel zastosowania).</p> <p>3. Narysować układ połączeń oraz wykres wektorowy napięć dla transformatora energetycznego z wybranej grupy połączeń (Yy0, Dy5, Yzn5)</p> <p>4. Pomiary rezystancji izolacji urządzeń elektrycznych. (wskaźnik absorpcji)</p> <p>5. Jaka jest procentowa wartość (rzęd wielkości) prądu stanu jałowego transformatora (w odniesieniu do prądu znamionowego) i od czego ta wartość zależy?</p>
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>