

Transformator

P3.4.5.1
Przekształcanie napięcia i natężenia za pomocą transformatora

P3.4.5.2
Przekształcanie napięcia pod obciążeniem za pomocą transformatora

P3.4.5.3
Rejestracja napięcia i natężenia pod obciążeniem za pomocą transformatora w funkcji czasu.



Przekształcanie napięcia i natężenia za pomocą transformatora (P3.4.5.1)

Nr kat.	Opis	P 3. 4. 5. 1	P 3. 4. 5. 2	P 3. 4. 5. 3 (b)
562 801	Transformator do ćwiczeń	1	1	1
531 120	Miernik LDanalog 20	2	2	
521 35	Transformator zmiennego niskiego napięcia S	1	1	
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny	6	7	6
537 34	Opornik regulowany 100 Ohm		1	1
459 23	Ekran ze szkła akrylowego na pręt		1	
514 72ET5	Wyrzaskarka do opiłków żelaza, set of 5		1	
514 73	Opiłki żelaza, 250 g		1	
524 013	Czujnik-CASSY 2			1
524 011USB	Power-CASSY USB			1
524 220	CASSY Lab 2			1
500 414	Przewód łączący, 25 cm, czarny			1
	Dodatkowo wymagane Komputer PC z Windows XP/Vista/7			1

Bez względu na fizyczną konstrukcję transformatora, przekładnia napięcia transformatora bez obciążenia jest wyznaczana przez stosunek odpowiedniej liczby zwojów

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad (\text{when } I_2 = 0)$$

Przekładnia prądowa w pracy zwarciowej jest odwrotnie proporcjonalna do stosunku liczby uzwojeń

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} \quad (\text{when } U_2 = 0)$$

Zachowanie transformatora pod obciążeniem zależy od jego fizycznej konstrukcji. Fakt ten może być zademonstrowany za pomocą transformatora do doświadczeń dla studentów. Celem doświadczenia P3.4.5.1 jest pomiar przekładni napięciowej transformatora nieobciążonego i przekładni prądowej zwartego transformatora. W tym samym czasie, demonstrowana jest różnica pomiędzy transformatorem izolacyjnym i autotransformatorem.

Doświadczenie P3.4.5.2 bada stosunek napięcia pierwotnego i wtórnego w "twardym" i "miękkim" transformatorze pod obciążeniem. W obu przypadkach, linie strumienia magnetycznego transformatora są przedstawiane za pomocą opiłków żelaza na szklanej płycie umieszczonej na transformatorze. W doświadczeniu P3.4.5.3, napięcie pierwotne i wtórne oraz prądy pierwotne i wtórne transformatora obciążonego są rejestrowane w czasie za pomocą systemu akwizycji danych CASSY. Oprogramowanie CASSY wyznacza zależności fazowe bezpośrednio pomiędzy czterema wielkościami i dodatkowo oblicza wartości mocy w obwodach pierwotnym i wtórnym.

P3.4.5

Transformator

P3.4.5.4
Transmisja mocy transformatora

P3.4.5.5
Doświadczenia z dużymi prądami

P3.4.5.6
Doświadczenia z wysokim napięciem i podwójnym prętem odgromowym.



Transmisja mocy transformatora (P3.4.5.4_a)

Nr kat.	Opis	P 3. 4. 5. 4 (a)	P 3. 4. 5. 5	P 3. 4. 5. 6
562 11	Rdzeń w kształcie litery U z jarzmem	1	1	1
562 121	Urządzenie mocujące z zawleczką	1	1	1
562 13	Cewka o 250-ciu zwojach	2		
524 013	Czujnik-CASSY 2	2		
524 220	CASSY Lab 2	1		
521 35	Transformator zmiennego niskiego napięcia S	1		
537 34	Reostat 100 Ohm	1		
500 414	Przewód łączący, 25 cm, czarny	2		2
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny	8		
562 21	Cewka (główna) o 500-ciu zwojach		1	1
562 20	Kadź do topienia o kształcie okrągłym		1	
562 32	Palnik do topienia		1	
562 19	Cewka o 5-ciu zwojach		1	
562 31	Taśmy blachy, zestaw 5 szt.		1	
562 17	Cewka o 23,000 zwojach			1
540 52	Eksperymentalny izolator			2
300 11	Cylindryczna podstawa			2
	Dodatkowo wymagany: Komputer PC z Windows XP/Vista/7	1		

Jako alternatywa do transformatora do doświadczeń studenckich dostępny jest rozkładany transformator z pełnym zakresem cewek, które nasuwa się na ramię U-rdzenia, co czyni je łatwymi w wymianie. Doświadczenia opisywane dla transformatora do doświadczeń studenckich (P3.4.5.1-3) mogą być wykonane za pomocą rozkładanego transformatora, jak również dodatkowe doświadczenia.

Doświadczenie P3.4.5.4 bada przenoszenie energii transformatora. Tutaj, wartości RMS pierwotnego i wtórnego napięcia oraz pierwotnego i wtórnego prądu są mierzone na zmiennym obciążeniu rezystancyjnym $R = 0 - 100 \Omega$ za pomocą systemu akwizycji danych CASSY. Przesunięcie fazowe pomiędzy napięciem i prądem po stronie pierwotnej i wtórnej jest wyznaczane w tym samym czasie. W tej ocenie, moc pierwotna P_1 , moc wtórna P_2 i skuteczność

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

jest obliczana i wyświetlana na wykresie w funkcji obciążenia rezystancyjnego R .

W doświadczeniu P3.4.5.5, składany jest transformator, w którym strona pierwotna z 500 zwojami jest podłączona bezpośrednio do napięcia zasilania. Po stronie wtórnej mogą płynąć niezwykle wysokie prądy do 100 A w jednym zwoju pierścienia do topienia lub pięciu zwojach cewki spawalniczej, wystarczający do topienia metali lub punktowego spawania przewodów.

W doświadczeniu P3.4.5.6, składany jest , w którym strona pierwotna z 500 zwojami jest podłączona bezpośrednio do napięcia zasilania. Za pomocą cewki wtórnej z 23,000 zwoi, generowane jest wysokie napięcie do 10 kV, które może być użyte do wytwarzania łuków elektrycznych w elektrodach iskrowych.