

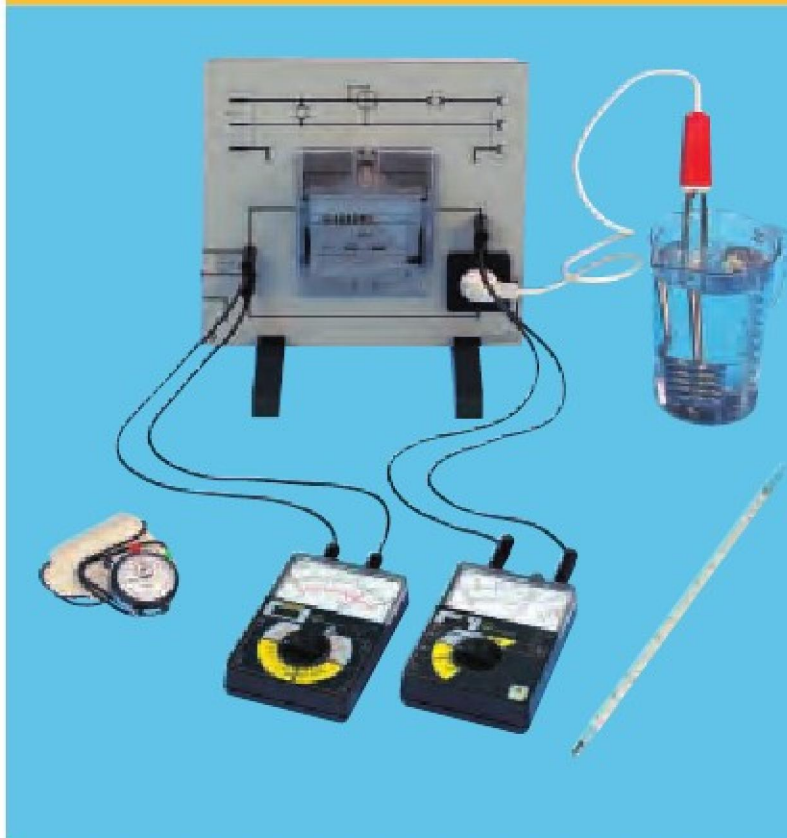
Elektryczna praca i moc

P3.6.6.1

Określenie mocy cieplnej obciążenia rezystancyjnego w obwodzie prądu zmiennego jako funkcji przyłożonego napięcia

P3.6.6.2

Określenie elektrycznej pracy grzałki przy wykorzystaniu miernika prądu zmiennego.



Określenie elektrycznej pracy grzałki przy wykorzystaniu miernika prądu zmiennego (P3.6.6.2)

Nr kat.	Opis	P 3. 6. 6. 1	P 3. 6. 6. 2
590 50	Pokrywa z podgrzewaczem	1	
384 52	Kalorymetr aluminiowy	1	
313 07	Stoper 1, 30 s/0,1 s	1	1
382 34	Termometr, -10 ... +110 °C/0.2 K	1	1
531 120	Miernik uniwersalny LDanalog 20	1	1
531 130	Miernik uniwersalny LDanalog 30	1	1
521 35	Transformator S zmiennego niskiego napięcia	1	
590 06	Plastikowa zlewka, 1000 ml	1	1
501 23	Przewód łączący, 25 cm, czarny	4	
501 28	Przewód łączący, 50 cm, czarny	2	
560 331	Miernik prądu przemiennego		1
301 339	Podstawa statywu, para		1
303 25	Bezpieczna grzałka		1
500 624	Bezpieczny przewód zasilania, 50 cm, czarny		4

Zależność pomiędzy mocą P na rezystancji R i przyłożonego napięcia U może zostać wyrażona

$$P = \frac{U^2}{R}$$

To samo dotyczy napięcia AC, gdy P jest średnią mocą w czasie i U jest zastąpione przez wartość RMS

$$U_{\text{rms}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

U_0 : amplituda napięcia AC

Zależność

$$P = U \cdot I$$

może być także zastosowana do rezystorów w obwodach AC, gdy prąd stały I jest zastąpiony przez wartość RMS prądu AC

$$I_{\text{rms}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

I_0 : amplituda AC

W doświadczeniu P3.6.6.1, moc elektryczna grzałki nurkowej dla bardzo niskiego napięcia jest wyznaczana z ciepła Joule'a emitowanego na jednostkę czasu i porównana z zastosowanym napięciem U_{rms} . Doświadczenie to potwierdza zależność

$$P \propto U_{\text{rms}}^2$$

W doświadczeniu P3.6.6.2, miernik mocy AC jest użyty do wyznaczenia pracy elektrycznej W , która musi być wykonana do produkcji jednego litra gorącej wody za pomocą grzałki nurkowej. Do celów porównawczych, napięcie U_{rms} , prąd I_{rms} i czas grzania t są mierzone a zależność

$$W = U_{\text{rms}} \cdot I_{\text{rms}} \cdot t$$

jest weryfikowana.

P3.6.6

Elektryczna praca i moc

P3.6.6.3

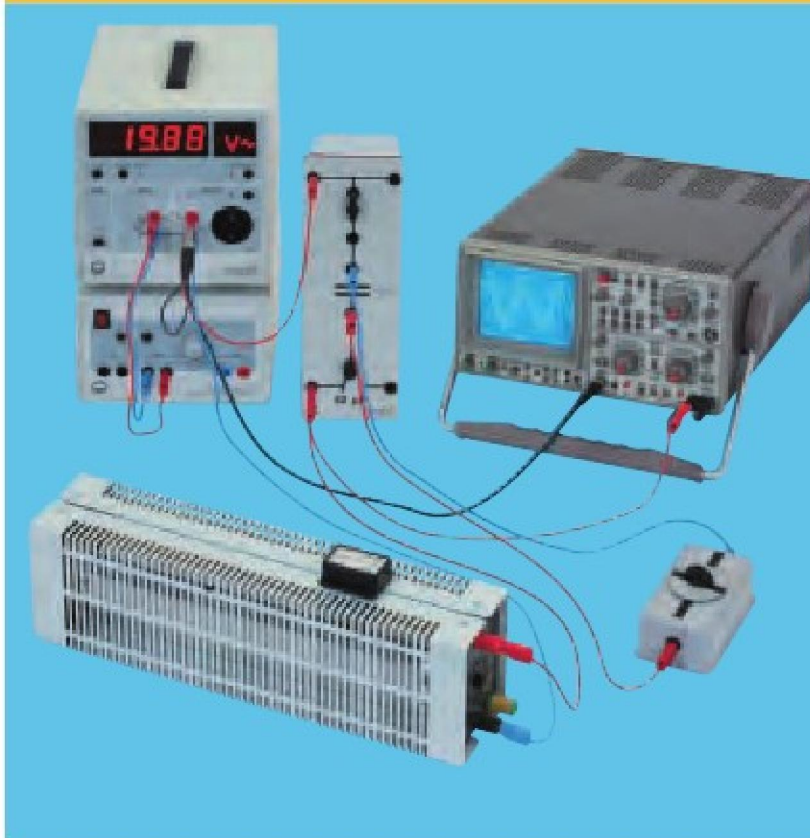
Ilościowe porównanie zasilania żarówki prądem stałym i zmiennym

P3.6.6.4

Określenie współczynnika szczytu dla różnych form sygnału prądu zmiennego

P3.6.6.5

Wyznaczanie mocy czynnej i biernej w obwodach prądu przemiennego



Wyznaczanie mocy czynnej i biernej w obwodach prądu przemiennego (P3.6.6.5)

Nr kat.	Opis	P 3. 6. 6. 3	P 3. 6. 6. 4 (a)	P 3. 6. 6. 5
531 831	Julomierz i watomierz	1	1	1
505 14	Żarówki, 6 V/3 W, E10, zestaw 10 szt.	1		
579 06	Oprawa lampy E10, górna, STE 2/19	2		
576 71	Płyta ze złączami	2		
521 485	Zasilacz AC/DC, 0 ... 12 V/3 A	1		
501 45	Przewód, 50 cm, czerwono/niebieski, para	1	2	2
501 46	Przewód, 100 cm, czerwono/niebieski, para	2		2
522 621	Generator funkcji S 12		1	
536 131	Rezystor pomiarowy 100 Ohm		1	
575 212	Oscyloskop dwukanałowy 400		1	1
575 24	Przewód ekranowany BNC/wtyk 4 mm		1	1
521 35	Transformator zmiennego niskiego napięcia S			1
537 35	Reostat 330 Ohm			1
517 021	Kondensator 40 µF			1
562 11	Rdzeń w kształcie litery U z jarzmem			1
562 121	Urządzenie mocujące z zaciskiem			1
562 15	Cewka o 1,000 zwojach			1
575 35	Adapter BNC/4 mm, z gniazdem, 2-biegunowym			1
504 45	Jednobiegunowy wyłącznik			1
500 421	Przewód łączący, 50 cm, czerwony			1

Moc elektryczna napięcia $U(t)$ na dowolnym obciążeniu rezystancyjnym także jest funkcją czasu:

$$P(t) = U(t) \cdot I(t)$$

$I(t)$: prąd zależny od czasu przez obciążenie rezystancyjne

Zatem, dla okresowych prądów i napięć, ogólnie uwzględniamy średnią moc w okresie T . Wielkość ta jest często nazywana mocą aktywną P_w . Może być zmierzona elektronicznie dla dowolnych napięć DC lub AC za pomocą dżulomierza lub watomierza. W doświadczeniu P3.6.6.3, dwie identyczne lampy żarowe pracują z tą samą mocą elektryczną. Jedna żarówka pracuje z napięciem DC, druga z napięciem AC. Równość wartości mocy jest wyznaczona bezpośrednio za pomocą dżulomierza i watomierza, oraz dodatkowo poprzez porównanie poziomu jasności lamp. Równość ta jest osiągnięta, gdy napięcie DC jest równe wartości RMS napięcia AC. Celem doświadczenia P3.6.6.4 jest wyznaczenie współczynnika szczytu, tj. stosunków amplitudy U_0 i wartości RMS U_{rms} dla różnych przebiegów napięcia AC generowanych za pomocą generatora funkcyjnego w sposób doświadczalny. Amplituda jest mierzona za pomocą oscyloskopu. Wartość RMS jest obliczana z mocy P zmierzonej na rezystorze R za pomocą dżulomierza i watomierza zgodnie ze wzorem

$$U_{eff} = \sqrt{P \cdot R}$$

Doświadczenie P3.6.6.5 mierzy prąd I_{rms} przez dane obciążenie i moc czynną P_w dla stałego napięcia AC U_{rms} . Aby zweryfikować zależność

$$P_w = U_{rms} \cdot I_{rms} \cdot \cos \varphi$$

przesunięcie fazowe φ pomiędzy napięciem i prądem jest dodatkowo wyznaczone za pomocą oscyloskopu. Doświadczenie to pokazuje także, że moc czynna dla czysto indukcyjnego lub pojemnościowego obciążenia jest równa zero, ponieważ przesunięcie fazowe jest $\varphi = 90^\circ$. Moc pozorną

$$P_s = U_{rms} \cdot I_{rms}$$

w tym przypadku nazywana jest także mocą bierną.