

P2.3.4



Przetwarzanie energii elektrycznej na ciepło

P2.3.4.1
Przetwarzanie energii elektrycznej w ciepłą.
Pomiar za pomocą woltomierza i amperomierza.

P2.3.4.2
Przetwarzanie energii elektrycznej w ciepłą.
Pomiar za pomocą dżu omierza i watomierza.

P2.3.4.3
Przetwarzanie energii elektrycznej w ciepłą.
Pomiar za pomocą CASSY

Przetwarzanie energii elektrycznej w ciepłą.
Pomiar za pomocą dżu omierza i watomierza (P2.3.4.2_c)

Nr kat.	Opis	P 2. 3. 4. 1 (c)	P 2. 3. 4. 2 (c)	P 2. 3. 4. 3
384 20	Elektryczna przystawka do kalorymetru	1		
386 48	Naczynie Dewara kalorymetr	1		
524 009	Urządzenie przenośne -CASSY	1	1	
524 0673	Adapter NiCr-Ni S	1	1	1
529 676	Czujnik temperatury 1.5 mm	1	1	1
313 07	Stoper 1, 30 s/0,1 s	1		
664 103	Zlewka, 250 ml, szeroka	1		
665 755	Cylinder pomiarowy z plastikową podstawą, 250 ml	1		
531 120	Multimetr LDanalog 20	1		
531 130	Multimetr LDanalog 30	1		
521 35	Transformator ze zmiennym niskim napięciem S	1	1	1
501 28	Przewód przyłączeniowy 50 cm, czarny	3		
501 45	Kabel, 50 cm, czerwono/niebieski, wiązka	1	1	1
388 02	Kalorymetr miedziany		1	1
388 03	Kalorymetr aluminiowy		1	1
388 04	Kalorymetr aluminiowy, duży		1	1
388 06	Przewody łączeniowe, wiązka		1	1
531 831	Dżu omierz i watomierz		1	
524 013	Czujnik-CASSY 2			1
524 220	CASSY Lab 2			1
	Wymagania dodatkowe: Komputer PC z Windows XP/Vista/7			1

Tak jak energia mechaniczna, energia elektryczna także może być przekształcona na ciepło. Możemy użyć np. naczynia kalorymetrycznego z uzwojeniem, do którego podłączone jest napięcie. Gdy prąd przepływa przez przewód, ciepło Joule'a jest generowane i ogrzewa kalorymetr.

Dostarczona energia elektryczna

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

jest wyznaczana w doświadczeniu P2.3.4.1 mierząc napięcie U , prąd I i czas t , a w doświadczeniu P2.3.4.2 mierzona bezpośrednio za pomocą dżu omierza i watomierza. Powoduje to zmianę temperatury kalorymetru odpowiadającą ciepłu

$$Q(t) = m \cdot c \cdot (\vartheta(t) - \vartheta(0))$$

c : ciepło właściwe
 m : masa

$\vartheta(t)$: temperatura w czasie t

Aby potwierdzić równoważność

$$Q(t) = W(t)$$

dwie wielkości są wykreślane razem na wykresie.

W doświadczeniu P2.3.4.3, równoważność energii elektrycznej E_{el} i energii cieplnej E_{th} jest ustalana doświadczalnie. Dostarczona energia elektryczna E_{el} jest konwertowana na ciepło E_{th} w cewce grzejnej (lub grzałce). Prowadzi to do wzrostu temperatury kalorymetru (lub wody, w której zanurzona jest grzałka). Mierząc równocześnie prąd I oraz temperaturę J w funkcji czasu, znając napięcie stałe U , dwie postacie energii mogą być rejestrowane ilościowo w jednostkach watosekundach (Ws) i dżulach (J) tak, aby ich numeryczna równoważność mogła być zademonstrowana doświadczalnie: $E_{el} = E_{th}$.