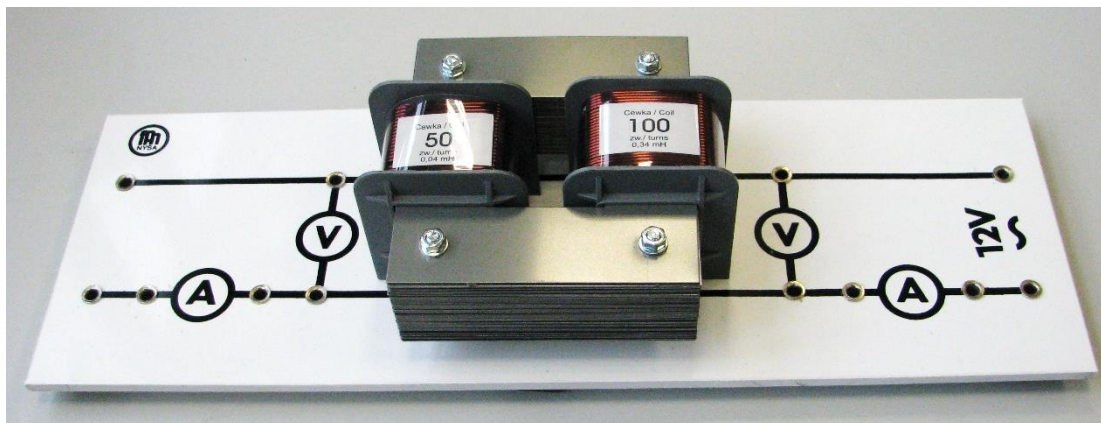


Transformator

Program: Coach 7

Projekt: [\PTSNDysk\Coach7\19Transformator](#)

Ćwiczenie: *Transformator.cma7*



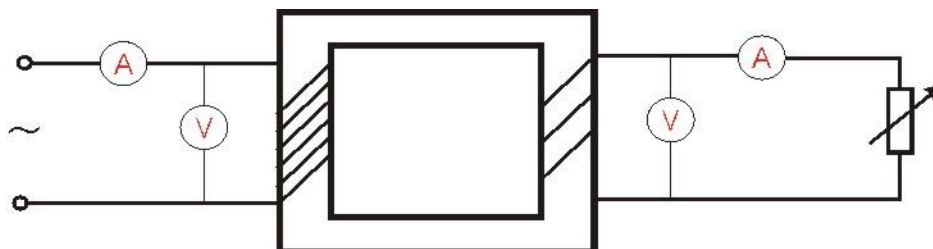
Przykład wyników: *Transformator.cmr7*

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest przedstawienie relacji pomiędzy ilorazem napięć oraz ilorazem natężeń prądu elektrycznego uzwojenia pierwotnego i wtórnego transformatora.

Dodatkowo chcemy zbadać zależność pracy wykonanej przez prąd elektryczny od obciążenia transformatora (oporu zwiernającego uzwojenie wtórne).

Układ pomiarowy



Rysunek 1. Schemat układu.

Układ pomiarowy składa się ze źródła napięcia sinusoidalnego np. *RIGOL DG1022* (100 Hz, 12 V_{pp}), konsoli pomiarowej *CoachLabII+*, dwóch woltomierzy (*CMA D0515*),

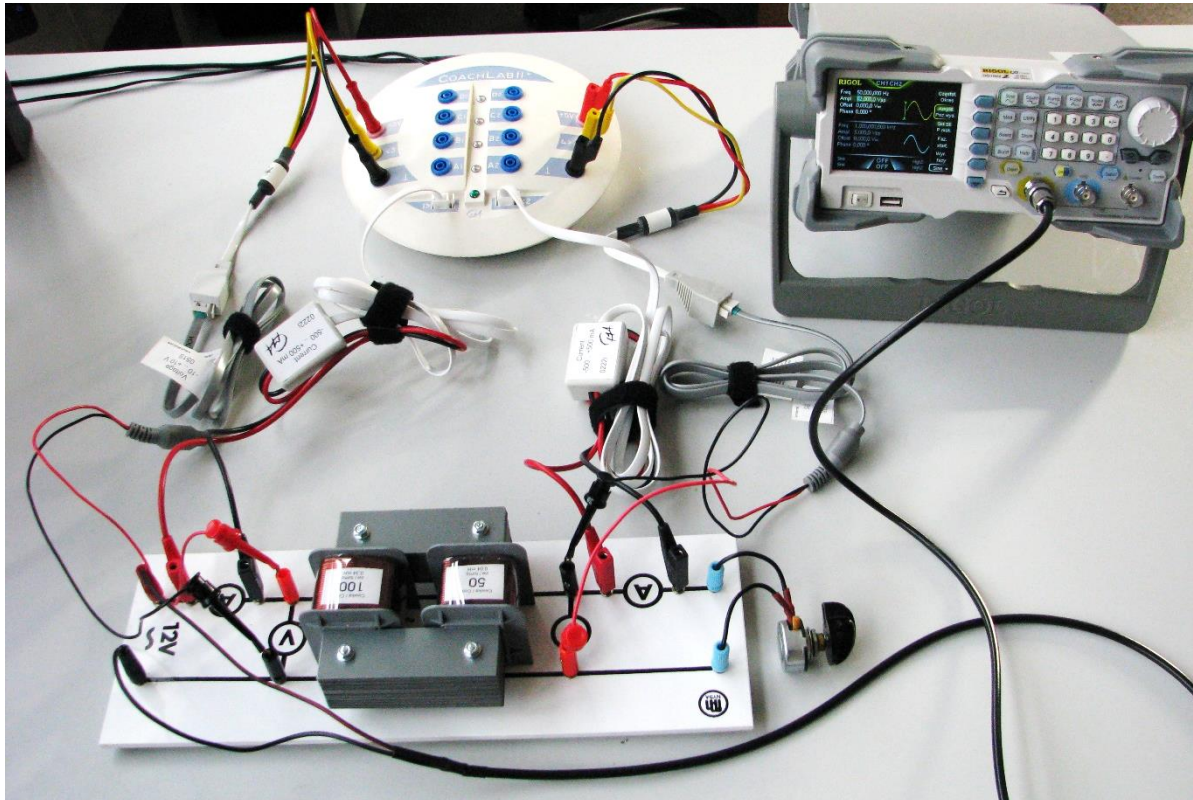
dwóch amperomierzy (CMA 222i) oraz płytki stykowej z wmontowanym transformatorem i potencjometrem ($230\ \Omega$).



Ustawienia parametrów pomiaru

Czas pomiaru: 200 ms

Częstotliwość pomiarów: 2 na ms



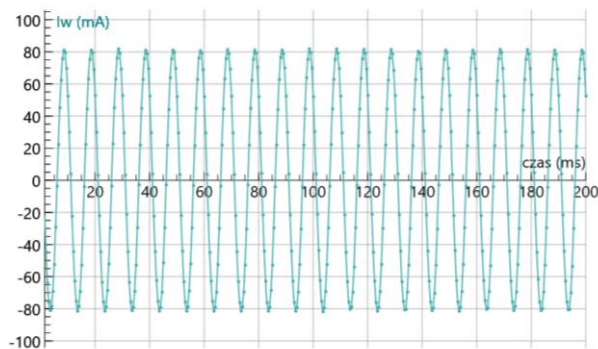
Rysunek 2. Układ doświadczalny.

Pomiar

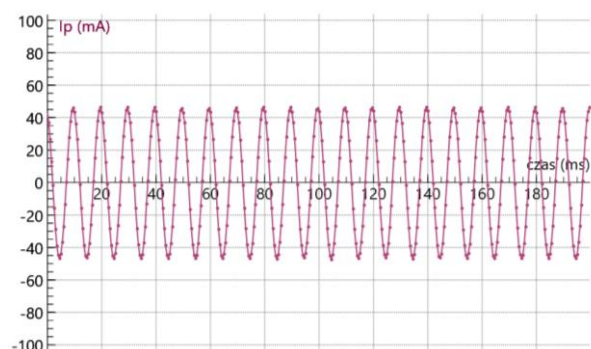
1. Naciśnij przycisk „Start” (F9)
2. Seria pomiarowa zakończy się automatycznie po 200 milisekundach.

Analiza przykładowych wyników

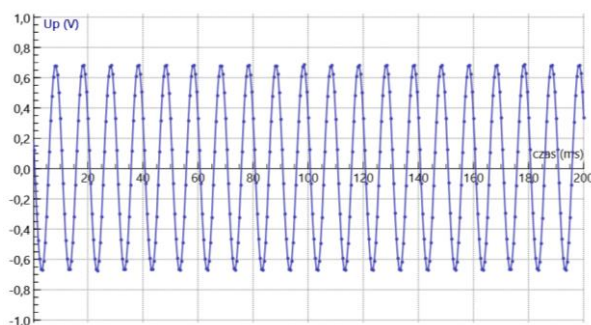
I. Badanie relacji pomiędzy natężeniem i napięciem dla uzwojenia pierwotnego oraz wtórnego



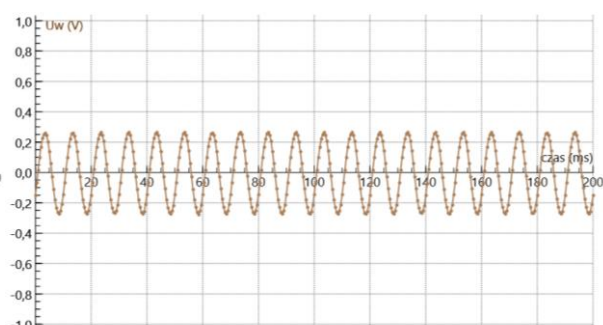
Rysunek 4. Zależność natężenia od czasu dla uzwojenia wtórnego.



Rysunek 3. Zależność natężenia od czasu dla uzwojenia pierwotnego.



Rysunek 5. Zależność napięcia od czasu dla uzwojenia pierwotnego.



Rysunek 6. Zależność napięcia od czasu dla uzwojenia wtórnego.

Wniosek 1

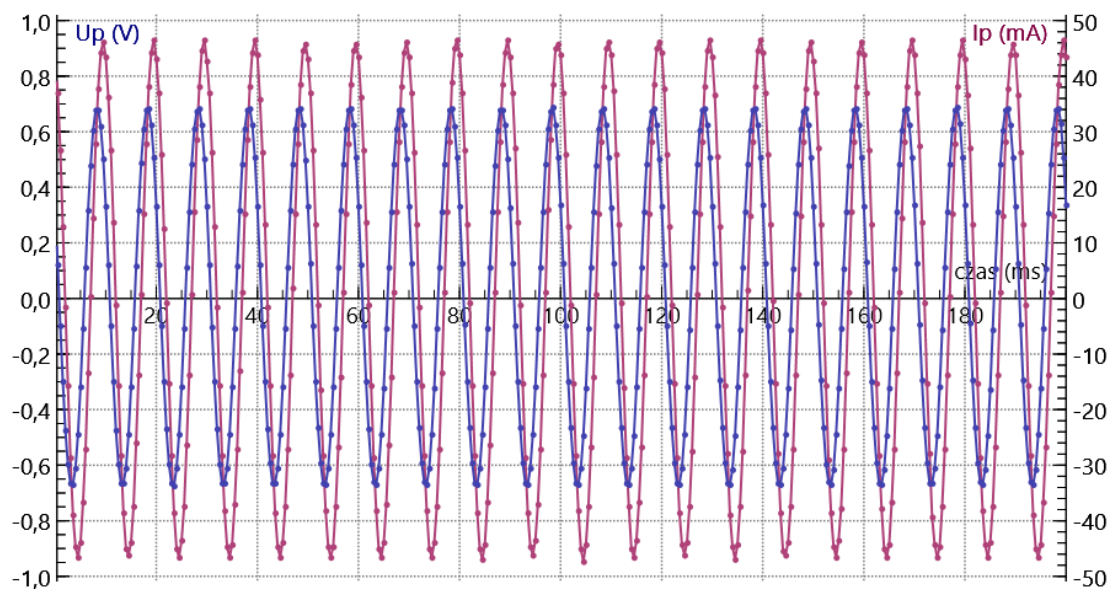
Kosztom zmniejszenia napięcia można uzyskać na uzwojeniu wtórnym większe natężenie prądu elektrycznego. Z zależności $\frac{U_p}{U_w} = \frac{I_w}{I_p} = \frac{n_p}{n_w}$ wynika, że liczba zwojów uzwojenia pierwotnego jest większa niż w uzwojeniu wtórnym.

Wniosek 2

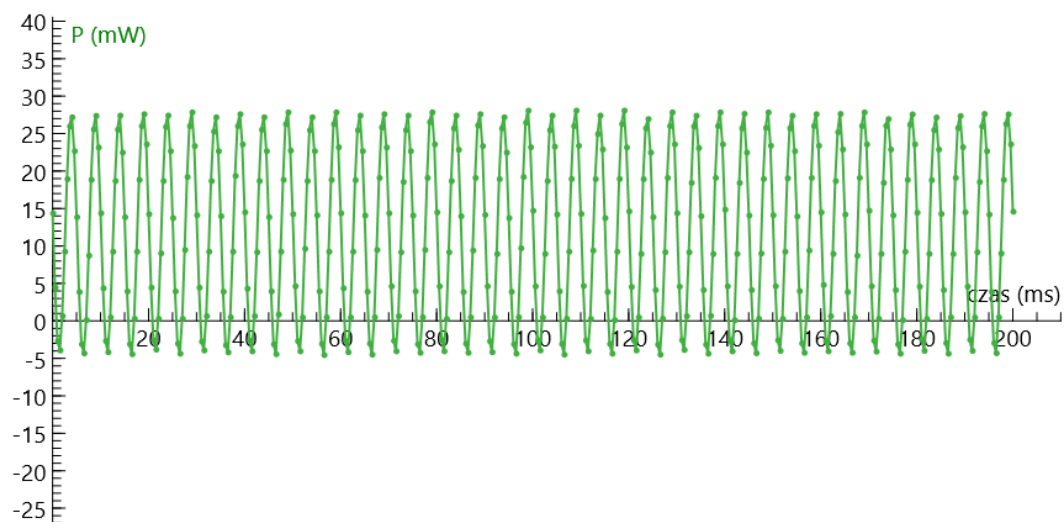
Zmieniając stosunek liczby zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego (przekładnię transformatora) można regulować napięcie na uzwojeniu wtórnym.

II. Zależność pracy od obciążenia

a.) Opór obwodu bardzo mały (uzwojenie wtórne zwarte)



Rysunek 7. Zależność natężenia i napięcia prądu dla uzwojenia pierwotnego od czasu w przypadku gdy uzwojenie wtórne zwarte.



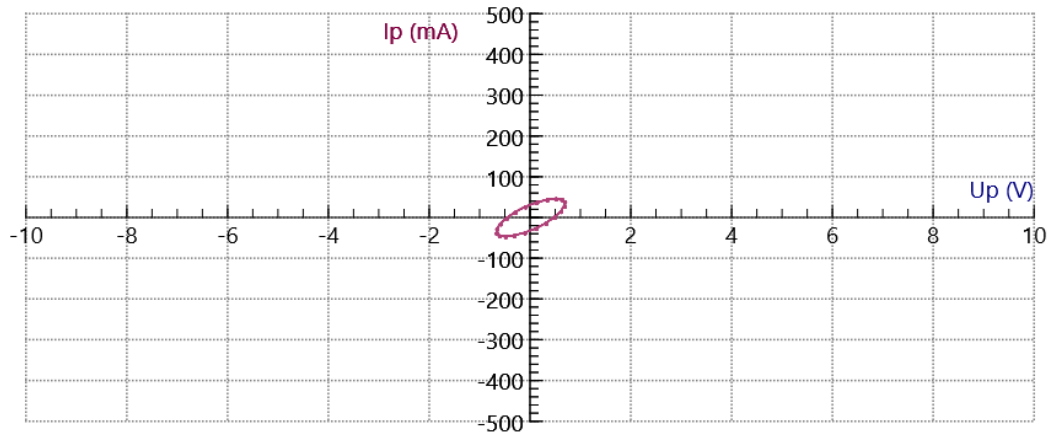
Rysunek 8. Zależność pracy wykonywanej przez prąd elektryczny płynący przez uzwojenie pierwotne od czasu w przypadku gdy uzwojenie wtórne zwarte.

Statystyka:

czas (ms)	P (mW)
Liczba: 401	401
Max: 200,0	28,15
Min: 0,0	-4,48
Średnia: 100,0	11,71

Wniosek 3

W przypadku zwartego uzwojenia wtórnego wydzielona na obwodzie moc jest maksymalna.

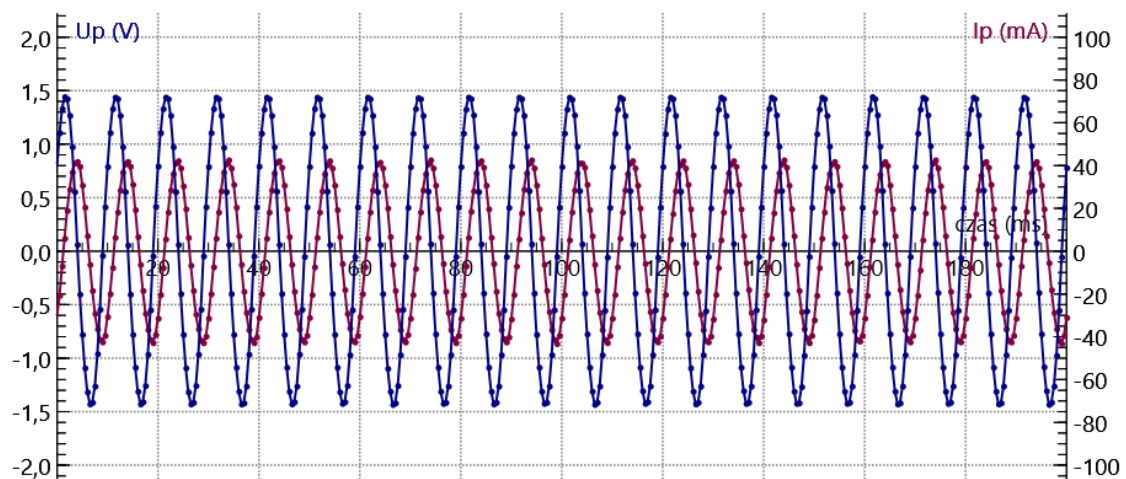


Rysunek 9. Zależność natężenia prądu elektrycznego płynącego w uzwojeniu pierwotnym od przyłożonego do tego uzwojenia napięcia w przypadku gdy uzwojenie wtórne jest zwarte.

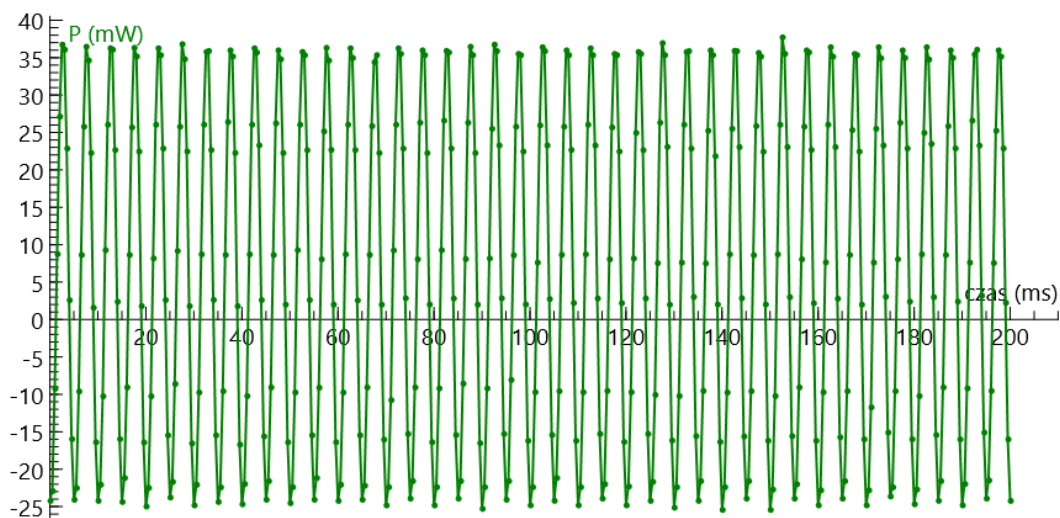
Wniosek 4

Czasowe przebiegi napięcia i natężenia (niemal dokładnie) zgodne w fazie.

b.) Opór obwodu duży (uzwojenie wtórne rozwarte)



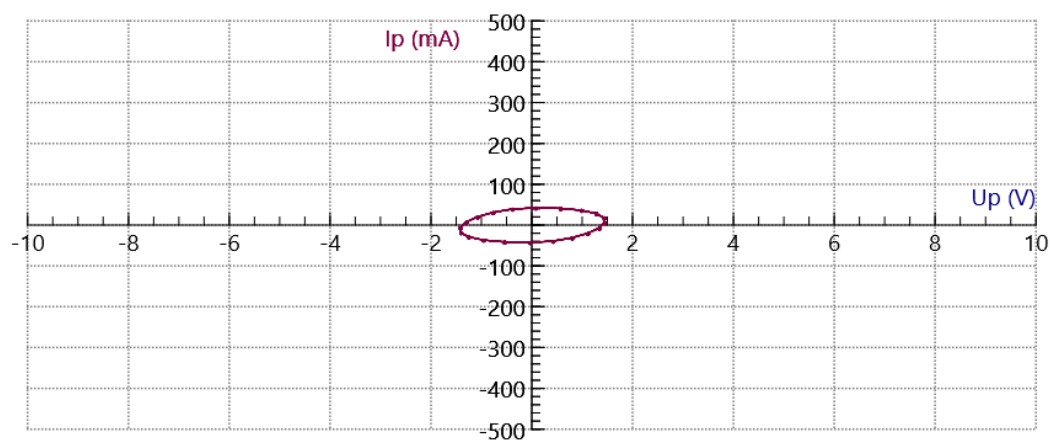
Rysunek 10. Zależność natężenia prądu pierwotnego i napięcia pierwotnego od czasu w przypadku gdy uzwojenie wtórne jest rozwarte.



Rysunek 11. Zależność pracy od czasu w przypadku gdy uzwojenie wtórne jest rozwarte.

Statystyka:

	czas (ms)	P (mW)
Liczba:	401	401
Max:	200,0	37,79
Min:	0,0	-25,36
Średnia:	100,0	5,90



Rysunek 12. Zależność natężenia pierwotnego od napięcia pierwotnego w przypadku gdy uzwojenie wtórne jest rozwarte.

Jak wynika z wykresu 10 czasowe przebiegi napięcia i natężenia są przesunięte w fazie. Wydzielana w obwodzie moc jest mniejsza niż dla układu zwartego.

Wniosek 5

W idealnym przypadku (przesunięcie fazowe $\frac{\pi}{2}$ czasowych przebiegów napięcia i natężenia) energia pobrana przez cewkę równa byłaby energii oddanej, średnia praca wykonana przez prąd byłaby równa zeru.