

PRĄD ELEKTRYCZNY

Cel ćwiczenia

Celem zadania jest (1) praktyczne wykorzystanie przyrządów pomiarowych do oceny zjawisk elektrycznych; (2) obserwacja procesów wytwarzania prądu, poznanie problemów prostowania prądu zmiennego, działania półprzewodnikowej diody prostującej; (3) sprawdzanie prawa Ohma oraz (4) zrozumienie zasady działania prostych obwodów elektrycznych.

Zagadnienia do przygotowania

1. Prąd stały i zmienny - napięcie, natężenie, moc, częstotliwość, kierunek, opór przewodnika.
2. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.
3. Budowa i zasada działania prądnic prądu stałego i zmiennego (schematycznie).
4. Zróżnicowanie materii pod względem przewodnictwa elektrycznego (przewodniki, półprzewodniki, izolatory) - rodzaje i budowa półprzewodników, nośniki prądu.
5. Prostowanie prądu. Budowa i zasada działania diody półprzewodnikowej; prostownik dwupołkowy; mostek Graetza.
6. Napięcia skuteczne i maksymalne
7. Opór elektryczny, rezystywność. Prawo Ohma.
8. Szeregowe i równoległe łączenie oporników i kondensatorów.
9. Prawa Kirchhoffa.

Opis ćwiczenia i przyrządy pomiarowe

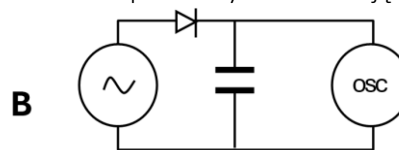
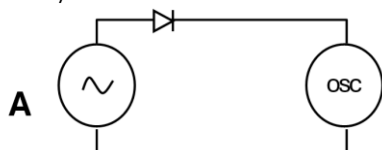
W ćwiczeniu wykorzystane zostaną:

- Prądnica prądu przemiennego.
- Oscyloskop
- Diody półprzewodnikowe
- Kondensatory o różnej pojemności
- Przewodniki o różnym przekroju poprzecznym
- Mierniki uniwersalne

W pierwszej części ćwiczenia wykorzystane zostaną prądnice prądu przemiennego i stałego do wytworzenia prądu elektrycznego. Przebieg napięcia prądu przemiennego śledzony będzie na oscyloskopie. Następnie obserwowane będzie prostowanie prądu z wykorzystaniem diody półprzewodnikowej i kondensatorów o różnej pojemności. Druga część ćwiczenia polega na badaniu zależności między napięciem a natężeniem prądu przy oporze zależnym od parametrów przewodnika. Wyznaczana będzie doświadczalnie wartość oporu elektrycznego.

Wytwarzanie i prostowanie prądu elektrycznego

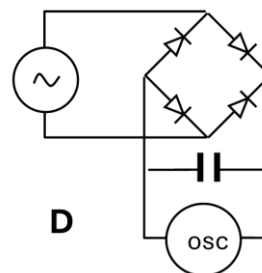
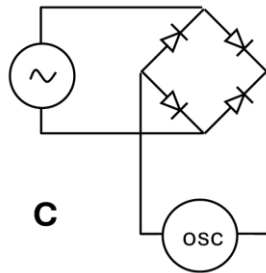
1. Połączyć prądnicę prądu przemiennego z jednym z kanałów oscyloskopu. Kręcić korbką i obserwować przebieg napięcia na ekranie oscyloskopu.
2. Określić jakościową i ilościową zależność amplitudy i częstotliwości powstającego prądu od szybkości obrotów - należy podać, pod jakim napięciem płynie prąd oraz jaką ma częstotliwość przy dwóch różnych szybkościach obrotów korbką (Tabela 1.).
3. Włączyć w obwód diodę półprzewodnikową (szeregowo, Rys. A). Otrzymane na oscyloskopie wykresy należy przedstawić w Karcie pracy rysunek zaopatrzyć komentarzem - wyjaśniając mechanizm obserwowanych. W zmienić kierunek ustawienia diody w obwodzie i powtórzyć obserwację.



4. Równoległe do wejścia oscyloskopu, pomiędzy diodą i oscyloskop (Rys. B) włączyć zestaw kondensatorów zaczynając od kondensatora o najmniejszej pojemności.
5. Zaobserwować, jak zmienił się obraz zmian napięcia na oscyloskopie przy kolejno podłączanych

kondensatorach o rosnącej pojemności (w opracowaniu należy przedstawić wykresy dla wszystkich pojemności kondensatorów oraz wyjaśnienie mechanizmu obserwowanych zmian).

6. Na podstawie schematu zmontować mostek Graetza (Rys. C). Zaobserwować przebieg zmian napięcia na oscyloskopie. Dołączyć do obwodu kondensator (Rys. D) i powtórzyć obserwacje.

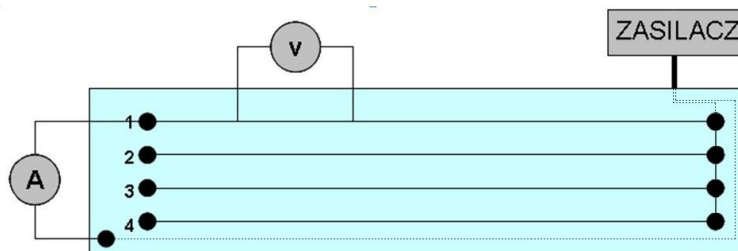


7. Zaobserwować działanie prądnicy prądu stałego. W tym celu należy połączyć prądnicę z oscyloskopem. Porównać odpowiednie wykresy zmian napięcia prądu dla prądnicy prądu stałego i prądnicy prądu zmiennego.
8. W opracowaniu opisać poszczególne etapy prostowania prądu. Wyjaśnić obserwowane zjawiska w oparciu o działanie wykorzystanych elementów elektronicznych. Zwrócić uwagę na różnicę w prostowaniu prądu przy wykorzystaniu pojedynczej diody i mostka Graetza. W wyjaśnieniu uwzględnić działanie kondensatora.

Sprawdzanie prawa Ohma

1. Podłączyć obwód wg schematu zamieszczonego poniżej

UWAGA: Pamiętać o zasadzie pomiaru za pomocą miernika uniwersalnego



Rys. Schemat do badania prawa Ohma

2. Z badać **charakterystykę prądowo-napięciową przewodnika 1** – $I(U)$. W tym celu należy zmierzyć napięcie i natężenie na pierwszym przewodniku (o określonej długości) zmieniając zasilanie całego obwodu. Wyniki zamieścić w Tabeli 2. w Karcie pracy.
3. Wykonać pomiary **oporu przewodnika** w zależności od jego długości (l) i przekroju poprzecznego (S) – korzystając z prawa Ohma należy:
- Dla 5 różnych długości wybranego przewodnika zmierzyć spadek napięcia między zaciskami (odległość między zaznaczonymi punktami wynosi 5 cm). Wyniki zamieścić w Tabeli 3. Obliczyć wartość oporów dla różnych długości przewodnika. Wykreślić zależność oporu przewodnika od jego długości
 - Ustalając stałą odległość (długość przewodnika) zmierzyć spadek napięcia między zaciskami dla każdego z badanych przewodników (różniących się przekrojem poprzecznym). Wyniki zamieścić w Tabeli 4. Obliczyć wartość oporów dla przewodników o różnych średnicach. Zależność oporu przewodnika od jego przekroju poprzecznego przedstawić graficznie.
 - Za pomocą śruby mikrometrycznej zmierzyć średnicę ($2r$) przewodnika 1. Pozostałe przewody składają się ze z kilku drutów nr 1. Zatem wartości **przekroju poprzecznego** dla pozostałych przewodników są odpowiednimi wielokrotnościami przekroju poprzecznego przewodnika 1.
4. Obliczyć opór właściwy badanego przewodnika. Porównać otrzymane wyniki z wartościami tablicowymi oporu właściwego metali, na ich podstawie określić z jakiego materiału wykonany był przewód (Tabela 5.).