

WZMACNIACZ . FOTOOGNIWO. OBWODY ELEKTRYCZNE

1. Cel ćwiczenia

Celem zadania jest obserwacja wzmacniania prądu zmiennego we wzmacniaczu, oraz poznanie działania fotoogniwa.

2. Zagadnienia do przygotowania

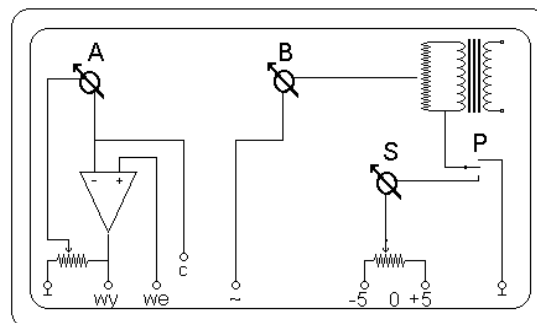
1. Parametry opisujące prąd elektryczny
2. Przewodniki, izolatory
3. Wzmacnianie prądu zmiennego - budowa i zasada działania tranzystora, wzmacniacz operacyjny, sprzężenie zwrotne.
4. Opór elektryczny. Prawo Ohma. Szeregowe i równoległe łączenie oporników i kondensatorów.
5. Prawa Kirchhoffa.
6. Zasada działania fotoogniwa
7. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny.

3. Opis ćwiczenia i przyrządy pomiarowe

W części pierwszej wykorzystany zostanie układ pomiarowy (Rys.1.) oraz oscyloskop.

Część druga ćwiczenia polega na zapoznaniu się ze z działaniem fotoogniwa. Badana będzie zależność efektywności fotoogniwa od intensywności jego oświetlenia.

W części trzeciej budowane będą obwody elektryczne.



Rys.1. Układ pomiarowy do badania wzmacniania prądu zmiennego we wzmacniaczu.

4. Przebieg ćwiczenia. Opracowanie wyników.

4.1. WZMACNIACZ

4.1.1. Wyznaczanie wzmocnienia uzyskanego przy określonym ustawieniu wzmacniacza.

1. Pokrętko A (rys. 1) ustawić na pozycji 2.5. Zmieniając pokrętkiem B wielkość sygnału obserwować jego amplitudę na wejściu i wyjściu wzmacniacza.
2. W opracowaniu należy:

a) Dla każdej pozycji B obliczyć wzmocnienie na podstawie wzoru $k = \frac{U_{wy}}{U_{we}}$,

b) Obliczyć średnie wzmocnienie \bar{k} wraz z błędem standardowym z wykonanych pomiarów Δk

c) Błąd standardowy obliczamy według wzoru: $\Delta k = \sqrt{\frac{\sum (k_i - \bar{k})^2}{N \cdot (N - 1)}}$

d) Wykreślić wykres zależności napięcia wyjściowego U_{wy} do napięcia wejściowego U_{we} .

e) Na podstawie wykresu określić wzmocnienie (współczynnik nachylenia prostej). Porównać z wartością obliczoną.

4.1.2. Określanie zakresu wzmocnienia stosowanego wzmacniacza.

1. Pokrętko B (rys.1) ustawić na pozycji 1. Zmieniając pokrętkiem A wielkość wzmocnienia obserwować amplitudę sygnału na wejściu i wyjściu wzmacniacza.

2. W opracowaniu:

- Dla każdej pozycji A obliczyć wzmocnienie wg wzoru z punktu 3a.
- Wykreślić zależność wzmocnienia od położenia pokrętki A. Skomentować otrzymaną zależność.

UWAGA: Obserwacje należy zakończyć wtedy, gdy przy kolejnym przestawieniu pokrętki A lub B w prawo wystąpi zniekształcenie sinusoidy.

4.1.3. Wyznaczanie wzmocnienia wzmacniacza na podstawie współczynnika nachylenia prostej.

1. Ustawić przełącznik podstawy czasu na X-Y (prawe skrajne położenie). Pokrętko A ustawić na pozycji 3. Zmieniając pokrętkiem B wielkość sygnału odczytywać współczynnik nachylenia prostej do osi OX.

UWAGA: Współczynnik nachylenia prostej odpowiada wartości tangensa kąta zawartego pomiędzy prostą a osią OX.

2. W opracowaniu podać wielkość wzmocnienia uzyskaną tym sposobem, porównać ją z wartościami otrzymanymi w części 4.2.1. ćwiczenia.

4.2. FOTOOGNIWO

A.

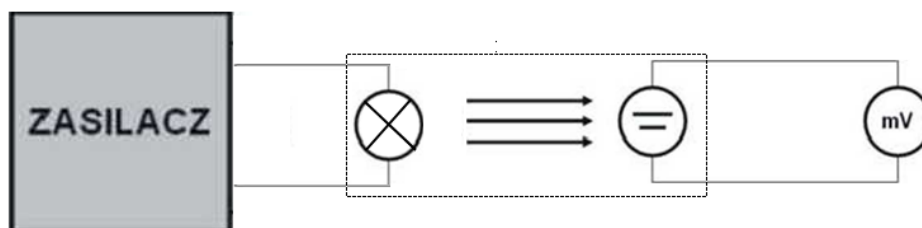
a) Zmierz **luksomierzem** natężenie światła żarówki (lampka) – dane umieść w tabelce.

TABELA: Zależność natężenia światła od odległości od jego źródła.

Odległość cm	Natężenie światła lux
10	
20	
30	
40	

b) Ustaw przed źródłem światła „panel słoneczny” i odpowiedz na pytanie przy jakim natężeniu światła wiatrak zaczyna się kręcić. Wartość zapisz. W opracowaniu w 5 zdaniach **opisz działanie** wykorzystanego zestawu.

B.



Rys. 2. Schemat aparatury do pomiaru charakterystyki fotoogniwa.

UWAGA: Pamiętać o zasadach pomiaru za pomocą miernika uniwersalnego.

W celu zbadania zależności SEM fotoogniwa od natężenia światła należy wykonać następujące pomiary:

- Włączyć zasilanie żarówki. Przy ustalonym napięciu zasilającym żarówkę ($U = 5\text{ V}$), zmieniając położenie żarówki (r) co 5 cm w kierunku od końca ławy do fotoogniwa wyznaczyć wartości SEM .
- Przy ustalonej odległości żarówki ($r = 10\text{ cm}$) od fotoogniwa zbadać zależność SEM od napięcia zasilającego żarówkę (U) (**od wartości minimalnej do 6 V** – więcej nie bo żarówka ulegnie przepaleniu)
- Wartości przedstawić w tabelach:

Dla $U = 5\text{ V}$

L.p.	r [cm]	SEM [mV]

Dla $r = 10\text{ cm}$

L.p.	U [V]	SEM [mV]

- Wykreślić zależność $SEM \sim f(r)$ i $SEM = f(1/r^2)$ dla $U = const$
- Wykreślić zależność $SEM = f(U)$ i $SEM = f(U^2)$ dla $r = const$
- Skomentować uzyskane wyniki.

4.3. BUDOWA OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH

Obwody elektryczne budowane są z wykorzystaniem płytki z żarówkami.

Napięcie i natężenie płynącego prądu określane jest przy pomocy mierników uniwersalnych.

Należy:

- odczytać na mierniku wartość napięcia zasilającego
- Zmierzyć omomierzem wartości poszczególnych oporów (R_1, R_2, R_3)
- Zbudować obwód, w którym oporniki będą połączone szeregowo i podłączone do źródła zasilania. Należy podłączyć jeden opornik i odczytać napięcie i natężenie; potem podłączać szeregowo kolejno jeszcze 2 oporniki i wykonywać analogiczne odczyty. Dane zamieścić w tabelce.

Uwaga: woltomierz podłącza się do obwodu równolegle a amperomierz szeregowo

- Zbudować obwód, w którym oporniki będą połączone równolegle. Kolejne czynności jak w p. c.

		Napięcie (V)				Natężenie (A)				Opór (Ω)
		U_0	U_1	U_2	U_3	I_0	I_1	I_2	I_3	
Bez opornika										X
1 opornik	R1									
	R2									
	R3									
Połączenie szeregowo	R1 + R2				X					
	R1 + R2 + R3									
Połączenie równoległe	R1 + R2								X	
	R1 + R2 + R3									

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów sprawdzić zgodność otrzymanych wyników z prawami Ohma i Kirchhoffa.