

Ćwiczenie 8

Temat: Pomiar i regulacja natężenia prądu stałego jednym i dwoma rezystorem nastawnym

Cel ćwiczenia

Właściwy dobór rezystorów nastawnych do regulacji natężenia w obwodach prądu stałego. Zapoznanie się z układami nastawiania prądu oraz z metodami jego pomiaru za pomocą różnych typów amperomierzy.

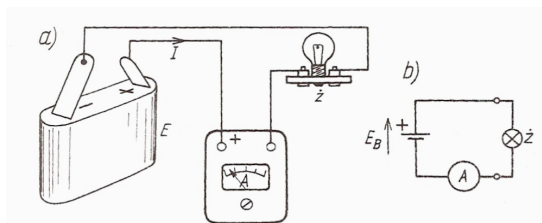
INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

Przestrzegaj zasad BHP przy pomiarach elektrycznych. Zachowaj ostrożność w czasie ćwiczenia. Sprawdź stan elementów zastosowanych w ćwiczeniu oraz narzędzi.

Prądem elektrycznym nazywamy ukierunkowany ruch ładunków elektrycznych. Ładunki elektryczne poruszają się w przewodniku pod wpływem różnicy potencjałów występującej na jego końcach. Jednostką natężenia prądu elektrycznego jest jeden amper (1 A). Jeden amper jest to prąd elektryczny, nie zmieniający się, który płynie w dwu równoległych prostoliniowych nieskończenie długich przewodach o przekroju kołowym, znikomo małym, umieszczonych w próżni w odległości jednego metra (1 m) od siebie, wywołuje między tymi przewodami siłę $2 \cdot 10^{-7}$ N (niutona) na każdy metr długości. Jak widać, definicja ampera wykorzystuje fakt, iż przewodniki z prądem oddziałują na siebie pewną siłą. Wiąże, więc ona ze sobą jednostki wielkości mechanicznych z jednostkami wielkości elektrycznych? Amper jest podstawową jednostką w elektrotechnice. Za jej pomocą definiowane są jednostki innych wielkości elektrycznych, takich jak napięcie, rezystancja, moc i praca prądu elektrycznego. Liczbowo prąd I wyrażony w amperach jest równy ładunkowi elektrycznemu Q wyrażonemu w kulombach przepływającemu przez przekrój poprzeczny przewodnika w czasie t jednej sekundy.

$$I = \frac{Q}{t} \quad 1A = \frac{1C}{1s}$$

Ładunek jednego kulomba jest równy ładunkowi $6,25 \cdot 10^{18}$ elektronów. Prąd elektryczny mierzy się za pomocą przyrządów zwanych amperomierzami. Amperomierze, w zależności od typu ustroju, mogą być przeznaczone albo do pomiarów prądu stałego, albo wartości skutecznej prądu sinusoidalnego o częstotliwości 50 Hz. Na tarczy podziałowej przyrządu znajduje się symbol jednostki wielkości mierzonej, w tym przypadku litera A (rys. 2.1). Zaciski amperomierza magnetoelektrycznego oznaczone są symbolami + i — w celu umożliwienia bezbłędnego włączenia go do obwodu. Amperomierz włącza się do układu pomiarowego zawsze szeregowo. Jeśli chcemy zmierzyć prąd płynący w rezystorze R, to łączymy go w sposób pokazany na schemacie.



Amperomierz, tak samo jak woltomierz, pobiera energię elektryczną z obwodu pomiarowego, co jest przyczyną występowania błędów pomiarowych. Błąd pomiaru jest tym mniejszy, im mniejsza rezystancja wewnętrzna amperomierza. Wynosi ona zwykle kilkadziesiąt miliomów.

POMIARY

Pomiary będą polegały na określeniu wartości prądu stałego za pomocą rezystorów dekadowych i potencjometrów prądu stałego. Prąd stały mierzymy amperomierzem magnetoelektrycznym. Przed pomiarami wyznaczamy stałą przyrządu. Znając stałą C_A przyrządu i odchylenie wskazówki (w działkach) obliczamy wartość prądu odpowiadającego temu odchyleniu. $I = C_A \cdot \alpha$

1. Przygotować stanowisko laboratoryjne do zajęć:

- wybór zasilania układów zasilacz 5V,
- dobór rezystorów nastawnych i odbiorników,
- dobór przyrządów pomiarowych.

2. Zestawić układ pomiarowy do regulacji natężenia prądu z zastosowaniem jednego rezystora nastawnego dla następujących przypadków: $R_0 > R_S$, $R_0 = R_S$, $R_0 < R_S$

$R_0 = 10\Omega$, $R_S = 20\Omega$, $R_d = (50, 20, 10)$

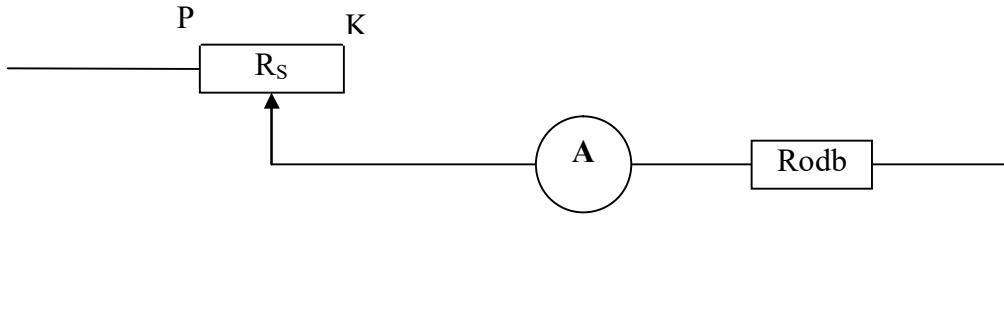
3. Obliczyć zakresy regulacji natężenia prądu dla wszystkich przypadków w zależności od stosunku wartości rezystora nastawnego do wartości rezystancji odbiornika.

4. Wykonać wykresy $I = f(l)$ dla każdego przypadku.

5. Dokonać analizy charakterystyk.

Należy wykonać trzy pomiary w każdym z układów a i b, nastawiając elementy nastawcze prądu (rezystory) w dwu położeniach skrajnych i jednym dowolnym położeniu środkowym. Wyniki pomiarów umieścić w tabeli. Przed pomiarem należy sprawdzić, czy amperomierz umożliwia pomiar prądów w zakresie $I_{min} < I < I_{max}$ i nastawić urządzenie nastawcze prądu na wartość maksymalną rezystancji, by po zamknięciu obwodu w układzie popłynął najmniejszy prąd.

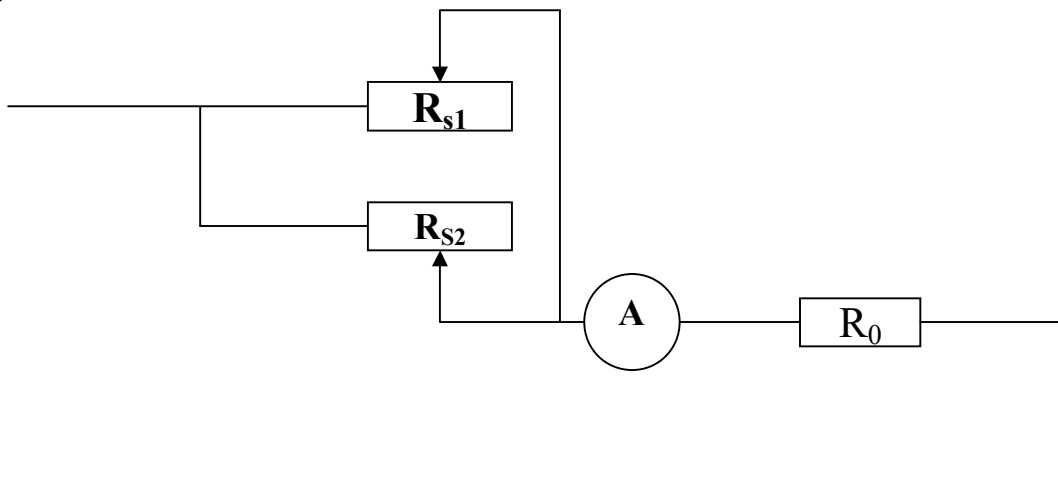
Schemat układu.



Wartości wpisać do tabelki

Układ składa się z odbiornika połączonego szeregowo oraz dwu rezystorów suwakowych R_1 i R_2 połączonych ze sobą równolegle. Rezystor suwakowy o większej rezystancji znamionowej służy do dokładnego nastawiania prądu, natomiast rezystor suwakowy o mniejszej rezystancji znamionowej — do regulacji zgrubnej. Odbiornikiem może być opornik 10Ω . $R_1=50\Omega$, $R_2=20\Omega$

Schemat elektryczny



1. Przygotować stanowisko laboratoryjne do zajęć:

- wybór zasilania układów,
- dobór rezystorów nastawnych i odbiorników,
- dobór przyrządów pomiarowych.

2. Zestawić układ pomiarowy do regulacji natężenia prądu z zastosowaniem dwóch rezystorów nastawnych.

$R_0=10\Omega$, $R_{S1}=50\Omega$, $R_{S2}=20\Omega$

3. Obliczyć zakresy regulacji natężenia prądu dla wszystkich przypadków w zależności od stosunku wartości rezystora nastawnego do wartości rezystancji odbiornika.

4. Wykonać wykresy $I = f(l)$ dla $P, 1/3, 1/2$ i $3/4, K$ każdego przypadku.

5. Dokonać analizy charakterystyk.

Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne	Imię i nazwisko			
Temat ćwiczenia: Pomiar i regulacja natężenia prądu stałego jednym i dwoma rezystorami nastawnymi	Nr ćw 8	Klasa 1TEZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samocena	Wykonanie	Ogólna

CEL ĆWICZENIA

PLAN DZIAŁANIA

Wykaz głównych czynności prowadzących do wykonania zadania:

1. Przestrzeganie zasad BHP.

-
-
-
-
-
-
-

Wykaz materiałów

.....
.....

Wykaz narzędzi i sprzętu

.....
.....
.....

Wykaz aparatury kontrolno-pomiarowej.

.....
.....

SCHEMATY ELEKTRYCZNE.

WYNIKI POMIAROWE regulacja natężenia jednym rezystorem nastawnym.

Lp	Uz=5V	$R_0 > R_S,$			$R_0 = R_S,$			$R_0 < R_S,$		
		Ia	α	Ic	Ia	α	Ic	Ia	α	Ic
	R_S	A	dz	A	A	dz	A	A	dz	A
1	P									
2	Ś									
3	K									

OBLICZENIA

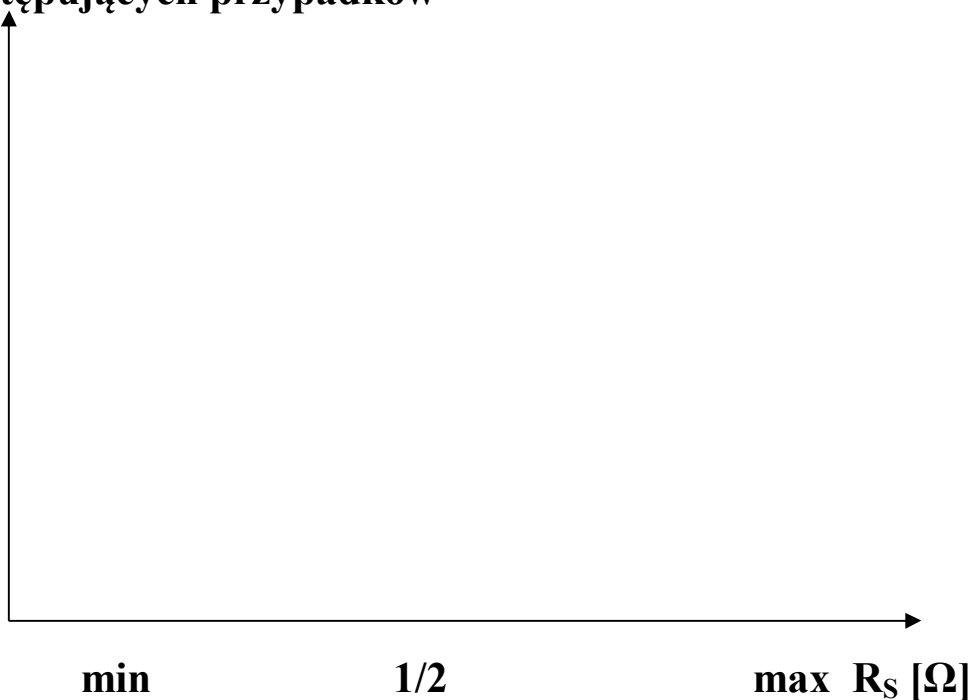
$$C_A = \frac{Z}{\alpha} = \frac{2,5}{50} = 0,05 \frac{dz}{A}$$

$$I = C * \alpha$$

CHARAKTERYSTYKI

I=f(R) dla następujących przypadków

I [A]



WYNIKI POMIAROWE regulacja 2 rezystorami nastawnymi

Lp	l	Rs1 p		RS1 śr		Rs1 k		multimetr		
		α	I	α	I	α	I	1	2	3
	mm	dz	A	dz	A	dz	A	A	A	A
1	P									
2	1/3									
3	1/2									
4	2/3									
5	K									

OBLICZENIA

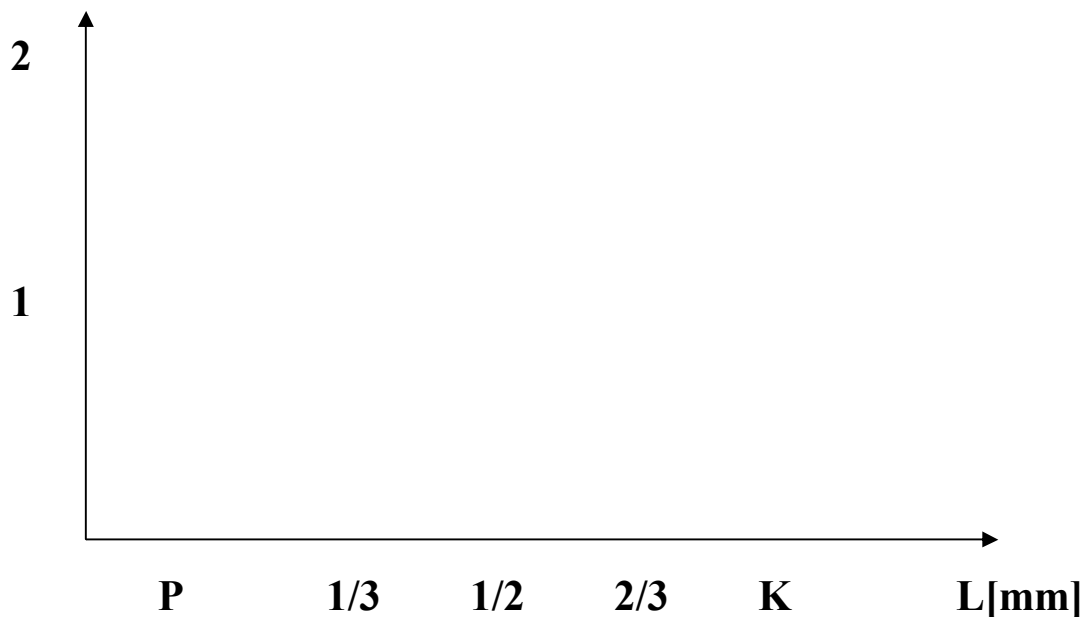
$$C_A = \frac{Z}{\alpha} = \frac{2,5}{25} = 0,1 \frac{\text{dz}}{\text{A}}$$

$$I = C * \alpha$$

CHARAKTERYSTYKI

U=f(I) dla następujących przypadków

I [A]



WNIOSKI I SPOSTRZEŻENIA