

KATEDRA ELEKTROTECHNIKI

LABORATORIUM ELEKTROTECHNIKI

Temat ćwiczenia

OBWÓD PRĄDU STAŁEGO

1. PRAWA KIRCHHOFFA

Prądowe prawo Kirchhoffa:

W każdym węźle, tj. punkcie połączenia elementów suma prądów dopływających jest w każdej chwili równa zero.

$$\sum_k i_k = 0$$

Napięciowe prawo Kirchhoffa:

W każdym obwodzie zamkniętym utworzonym przez połączenie elementów skupionych suma napięć na elementach tworzących obwód jest w każdej chwili równa zero.

$$\sum_k u_k = 0$$

2. ZASADA SUPERPOZYCJI

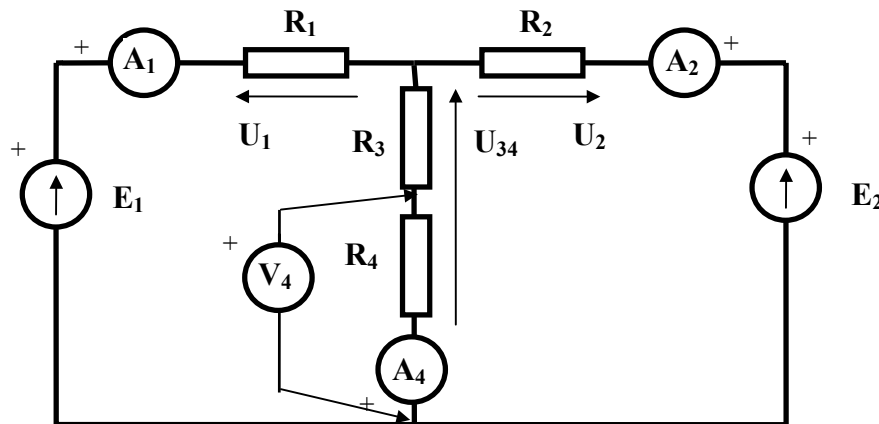
Zasada superpozycji:

Prąd (napięcie) w dowolnej gałęzi układu liniowego, w którym występuje n źródeł niezależnych, jest równy sumie prądów (napięć) wywołanych w tej gałęzi przez każde z tych źródeł działających osobno, tzn. przy zastąpieniu wszystkich pozostałych niezależnych źródeł napięciowych zwarciami, a niezależnych źródeł prądowych przerwami.

$$i = \sum_{k=1}^n i^{(k)}$$

$$u = \sum_{k=1}^n u^{(k)}$$

Schemat układu pomiarowego do pkt. 1. i 2.



R_1 [Ω]	R_2 [Ω]	R_3 [Ω]	R_4 [Ω]	E_1 [V]	E_2 [V]

Dołączyć obliczenia teoretyczne prądów w układzie o danych z powyższej tabeli metodą:

- praw Kirchhoffa
- potencjałów węzłowych
- prądów oczkowych
- superpozycji prądów

Tabela pomiarów

		I_1 [mA]	I_2 [mA]	I_3 [mA]	ΣI_i [mA]	U_1 [V]	U_2 [V]	U_{34} [V]	$U_1+U_{34}-E_1$ [V]	$U_2+U_{34}-E_2$ [V]
1.	$E_1=$ [V] $E_2=$ [V]									

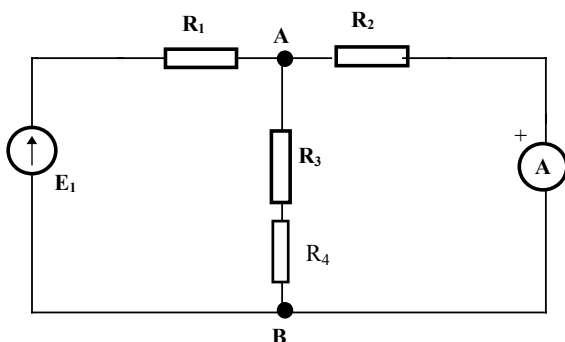
Zasada superpozycji

2.	$E_1=$ [V] $E_2= 0$									
3.	$E_1= 0$ $E_2=$ [V]									
4.	(2)+(3)									
5.	(1)-(4)									

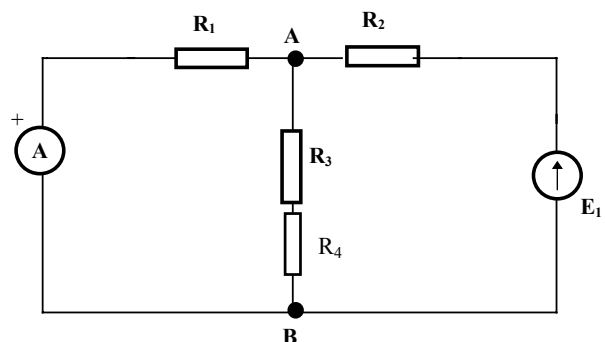
3. TWIERDZENIE O WZAJEMNOŚCI (oczkowe)

W jednoźródłowym obwodzie działające w gałęzi A źródło napięcia E_A wywołuje w gałęzi B prąd o natężeniu I_B . Po przeniesieniu źródła E_A do gałęzi B natężenie prądu w gałęzi A (I_A) równe jest prądowi I_B (gdy źródło działało w gałęzi A). $I_A=I_B$.

$I_B=$



$I_A=$



Dołączyć obliczenia teoretyczne prądów z tw. o wzajemności

3. CHARAKTERYSTYKI ŹRÓDŁA ENERGII

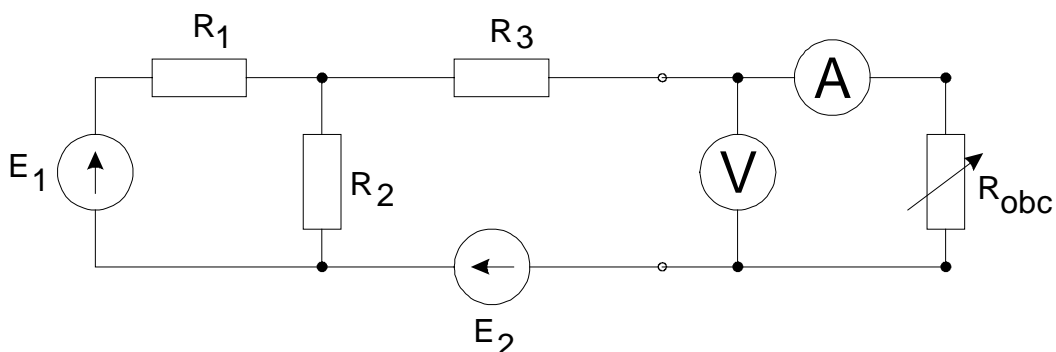


Tabela pomiarów

R_0 [Ω]	∞											0
I [mA]	0											
U [V]												0
P [mW]	0											0

Dowolny obwód liniowy, lub część obwodu jeśli wyróżnimy w nim dwa zaciski AB, można zastąpić dwójnikiem aktywnym złożonym z :

-źródła napięcia, szeregowo połączonego elementu R_w (tw. Thevenina)

-źródła prądu , równolegle połączonego elementu G_w (tw Nortona)

Źródło napięcia w dwójniku zastępczym jest to napięcie między wyróżnionymi zaciskami ; element R_w jest to tzw. oporność wzorna obwodu liczona z zacisków AB po upasywnieniu źródeł obwodu.

Źródło prądu w dwójniku zastępczym ma prąd źródłowy równy prądowi w gałęzi zawierającej wyróżnione zaciski, $G_w = 1/R_w$ - przewodność wzorna liczona z zacisków AB po upasywnieniu obwodu.

Na podstawie powyższych pomiarów należy wyznaczyć E_{AB} i R_w oraz wykreślić następujące zależności:

$$P = f(R_0), \quad U_{AB} = f(R_0), \quad I_0 = f(R_0), \quad U_{AB} = f(I_0),$$

Wyżej otrzymane zależności porównać graficznie z funkcjami obliczonymi teoretycznie.