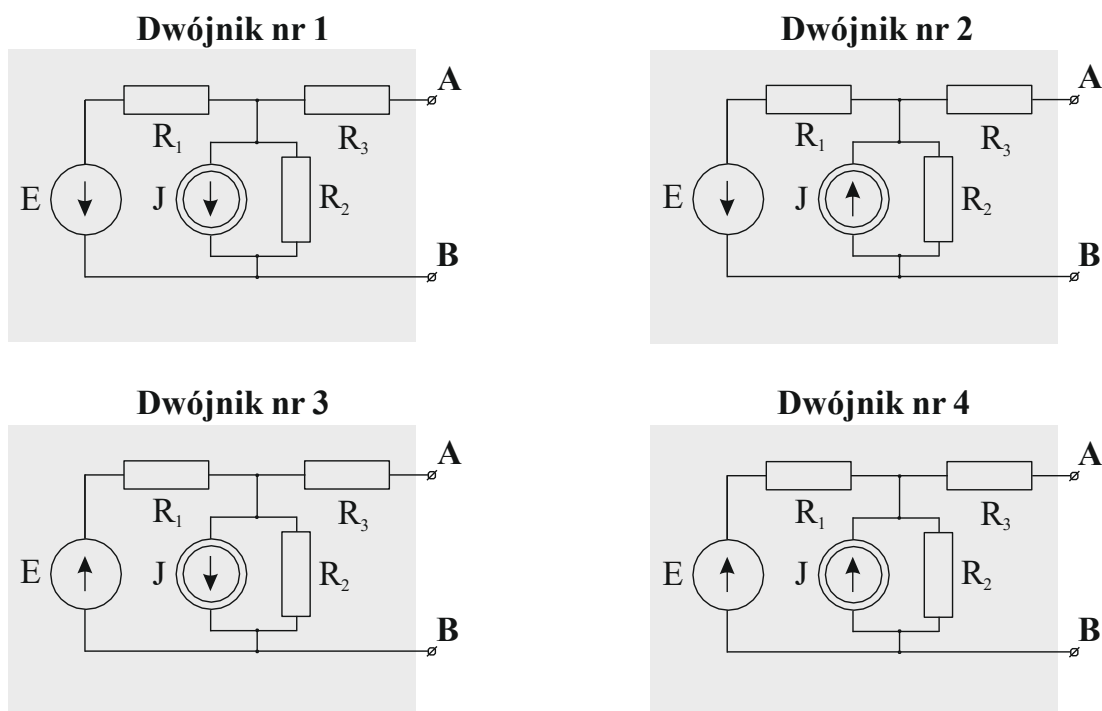


LABORATORIUM OBWODÓW I SYGNAŁÓW ELEKTRYCZNYCH			
Grupa		Numer ćwiczenia	1
Lp.	Nazwisko i imię	Data wykonania ćwiczenia	
1.		Prowadzący ćwiczenie	
2.			
3.			
4.			
5.		Podpis	
Temat	BADANIE DWÓJNIKA ŹRÓDŁOWEGO PRĄDU STAŁEGO		

Cel ćwiczenia: Sprawdzenie zasady równoważności dla dwójnika źródłowego (twierdzenie Thevenina, twierdzenie Nortona), sprawdzenie warunku dopasowania odbiornika do źródła.

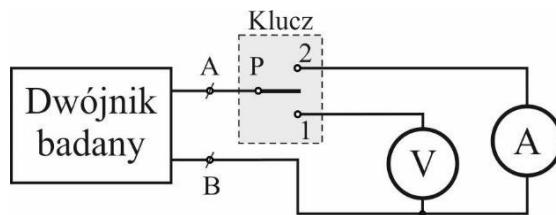
1. WYZNACZENIE PARAMETRÓW ZASTĘPCZYCH BADANEGO DWÓJNIKA POPRZECZ WYKONANIE POMIARÓW I ANALIZĘ TEORETYCZNĄ UKŁADU

1.1. Schematy badanych dwójników



Rys. 1.1. Schematy badanych dwójników (jeden do wyboru).

1.2. Układ do pomiaru parametrów dwójnika zastępczego



Rys. 1.2. Układy do pomiaru parametrów zastępczych badanego dwójnika (przełącznik P w położeniu 1 – pomiar U_{0p} , przełącznik w położeniu 2 – pomiar I_{zp})

1.3. Zestawienie parametrów zastępczych badanego dwójnika w drodze pomiarowej i teoretycznej

W układzie pomiarowym przedstawionym na rys. 1.2 dla wybranego dwójnika z rys. 1.1 wykonać pomiary napięcia stanu jałowego U_o (przełącznik P w położeniu 1) i prądu w stanie zwarcia I_z (przełącznik P w położeniu 2). Wyniki pomiarów i obliczeń wpisać do tabeli 1.1.

Tabela 1.1

Badany dwójnik nr							
E =[V]; J = [mA]; R_1 = [Ω]; R_2 = [Ω]; R_3 = [Ω]							
Wyniki pomiarów i obliczeń na ich podstawie				Wyniki analizy teoretycznej (na podstawie schematu rys. 1.1)			
U_{0p}	I_{zp}	R_{wp}	G_{wp}	U_{0t}	I_{zt}	R_{wt}	G_{wt}
V	mA	Ω	mS	V	mA	Ω	mS

Obliczenia w trakcie laboratorium:

rezystancji wewnętrznej R_{wp} i konduktancji wewnętrznej G_{wp} badanego dwójnika na podstawie pomierzonych wielkości zaciskowych.

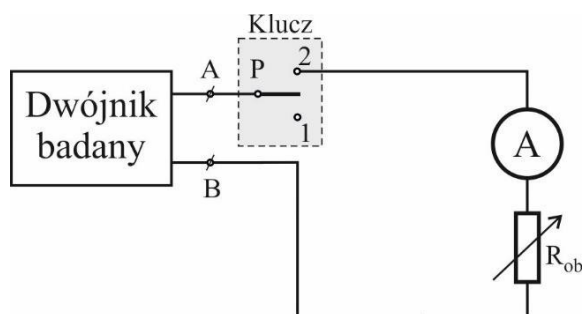
$$R_{wp} =$$

$$G_{wp} =$$

2. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK ZEWNĘTRZNYCH BADANEGO DWÓJNIKA

Przebieg pomiarów

W układzie pomiarowym przedstawionym na rys. 2.1 dokonać pomiaru prądu w odbiorniku (R_{ob}) przy zmianie wartości rezystancji R_{ob} od zera do wartości maksymalnej (podanej przez prowadzącego). Wyniki pomiarów prądu wpisać do tabeli 2.1.



Rys. 2.1. Układ do pomiaru prądu płynącego przez odbiornik (przełącznik P w położeniu 2)

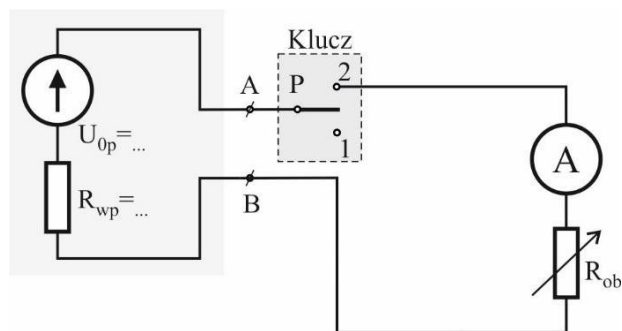
Tabela 2.1

Badany dwójnik nr ...				
E = [V] J = [mA] R1 = [Ω] R2 = [Ω] R3 = [Ω]				
POMIARY			OBLICZENIA	
Lp.	R_{ob} Ω	I_{ob} mA	U_{ob} V	$P_{uż}=P_{ob}$ mW
1	0			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

3. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK ZEWNĘTRZNYCH DWÓJNIKA RÓWNOWAŻNEGO THEVENINA

Przebieg pomiarów

Połączyć układ dwójnika równoważnego Thevenina (rys.3.1) o wartościach U_{0p} i R_{wp} uzyskanych na etapie 1 w wyniku pomiarów. Wykonać pomiar prądu w odbiorniku (R_{ob}) przy zmianie wartości rezystancji R_{ob} od zera do wartości maksymalnej (takiej samej jak w etapie 2). Wyniki pomiarów prądu wpisać do tabeli 3.1.



Rys.3.1. Układ do pomiaru prądu płynącego przez odbiornik (przełącznik P w położeniu 2)

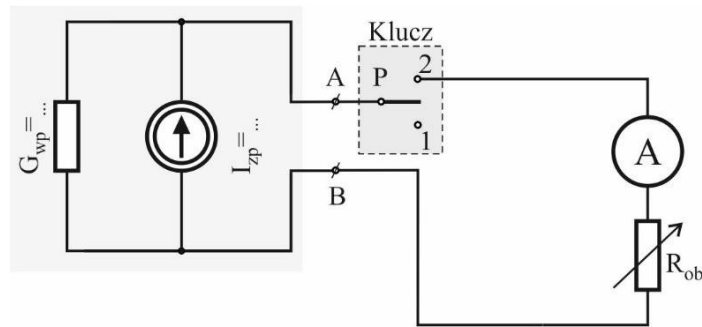
Tabela 3.1

Dwójnik równoważny Thevenina $U_{0p} = \dots\dots\dots[V]$ $R_{wp} = \dots\dots\dots[\Omega]$							
POMIARY			OBLICZENIA				
Lp.	R_{ob} Ω	I_{ob} mA	U_{ob} V	$P_{uż}=P_{ob}$ mW	P_w mW	P_c mW	η -
1	0						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

4. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK ZEWNĘTRZNYCH DWÓJNIKA RÓWNOWAŻNEGO NORTONA

Przebieg pomiarów

Połączyć układ dwójnika równoważnego Nortona (rys. 4.1) o wartościach I_{zp} i G_{wp} uzyskanych na etapie 1 w wyniku pomiarów. Wykonać pomiar prądu w odbiorniku (R_{ob}) przy zmianie wartości rezystancji R_{ob} od zera do wartości maksymalnej (takiej samej jak w punkcie 2). Wyniki pomiarów prądu wpisać do tabeli 4.1.



Rys.4.1. Układ do pomiaru prądu płynącego przez odbiornik (przełącznik P w położeniu 2)

Tabela 4.1

Dwójnik równoważny Nortona $I_{zp} = \dots\dots\dots [\text{mA}] \quad G_{wp} = \dots\dots\dots [\text{mS}]$							
POMIARY			OBLICZENIA				
Lp.	R_{ob} Ω	I_{ob} mA	U_{ob} V	$P_{u\dot{z}}=P_{ob}$ mW	P_w mW	P_c mW	η -
1	0						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

5. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

Należy:

- na podstawie otrzymanego schematu dwójnika, wykonać analizę teoretyczną badanego dwójnika. Przedstawić schematy i przeprowadzone obliczenia. Wyliczone wartości U_{0t} , I_{zt} , R_{wt} i G_{wt} wpisać do tabeli 1.1.
- na podstawie pomiaru prądu I_{ob} obliczyć napięcie U_{ob} na rezystancji odbiornika R_{ob} , moc użyteczną P_{uz} odbiornika, moc traconą na rezystancji wewnętrznej P_w , moc całkowitą P_c oraz sprawność przekazywania mocy z dwójnika do obciążenia η . Wyniki obliczonych wartości wpisać do tabel 2.1, 3.1 i 4.1. Przedstawić sposób obliczania wartości wpisanych do tabel na przykładzie wiersza nr 5.
- w oparciu o wyniki pomiarów i obliczeń zamieszczonych w tabelach 2.1, 3.1 i 4.1 wykonać wykresy następujących zależności: $I_{ob} = f(R_{ob})$, $U_{ob} = f(R_{ob})$, $U_{ob} = f(I_{ob})$, $P_{uz} = f(R_{ob})$. Na wykresie danej zależności rysować charakterystyki otrzymane dla badanego dwójnika, dwójnika równoważnego Thevenina i dwójnika równoważnego Nortona.
- w oparciu o wyniki pomiarów i obliczeń zamieszczonych w tabelach 2.1, 3.1 i 4.1 wykonać wykresy następujących zależności $P_w = f(R_{ob})$, $P_c = f(R_{ob})$ i $\eta = f(R_{ob})$. Na wykresie danej zależności rysować charakterystyki otrzymane dla dwójnika równoważnego Thevenina i dwójnika równoważnego Nortona.

6. WNIOSKI KOŃCOWE

Na podstawie uzyskanych pomiarów i obliczeń teoretycznych wyciągnąć wnioski.

UWAGA: Protokół (jeden na podgrupę) powinien być wykonany przed zajęciami!