

ĆWICZENIE NR 1. PRAWA KIRCHHOFFA, SUPERPOZYCJA ORAZ TW. THEVENINA

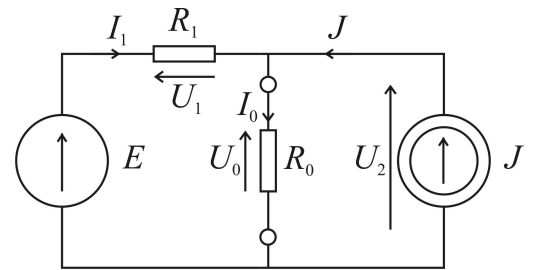
Wyznaczyć prąd w rezystorze R_0 używając Mathcada i trzech metod: układając równania Kirchhoffa, superpozycji oraz Thevenina.

Dane do zadania (N - numer na liście grupy laboratoryjnej):

$$R_1 = N+10[\Omega], \quad R_0 = N+2[\Omega], \quad E = 5V, \quad J = 0,1A.$$

Porównać z rozwiązaniem uzyskanym przy użyciu SPICE'a.

Przykładowe rozwiązanie metodą Kirchhoffa dla $N = 0$



```

N:=0      origin:=0

R0:=N+2   R1:=N+10   E:=5   J:=0.1

Guess Values
U:= [0]   I:= [0]     Warunki początkowe
    [0]
    [0]

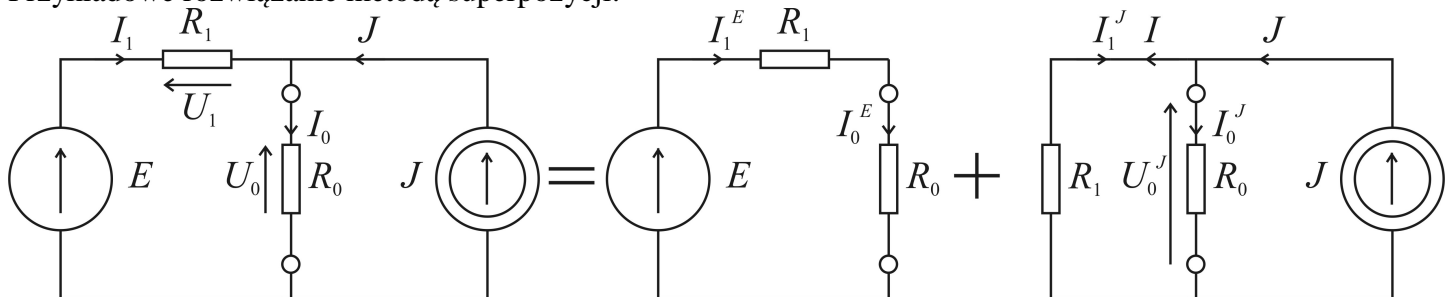
Constraints
I1+J=I0   I prawo Kirchhoffa
U0+U1-E=0 II prawo Kirchhoffa
U2-U0=0

U1=I1*R1  równania gałęziowe (prawo Ohma)
U0=I0*R0

Solver
[U] := find(U,I)   rozwiązanie
[I]

UT=[1 4 1]   IT=[0.5 0.4]
    
```

Przykładowe rozwiązanie metodą superpozycji:



```

N:=0      origin:=0

R0:=N+2   R1:=N+10   E:=5   J:=0.1

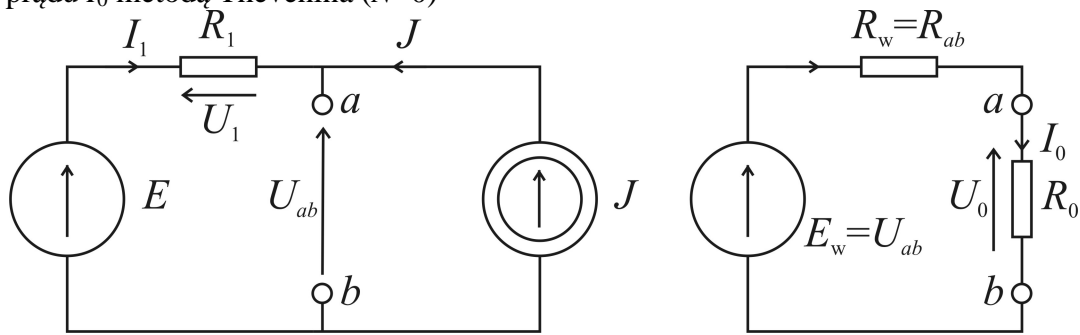
Rozwiązanie układu pierwszego (oznaczonego jako E)
IE0 := E / (R0 + R1) = 0.417   IE1 := IE0

Rozwiązanie układu drugiego (oznaczonego jako J)
UJ := J * (R0 * R1) / (R0 + R1)   IJ := UJ / R0   I := UJ / R1   IJ := -I

Superpozycja prądów obydwu układów

I := IE + IJ   IT = [0.5 0.4]
    
```

Wyznaczenie prądu I_0 metodą Thevenina ($N=0$)



```

N:=0      origin:=0

R0:=N+2   R1:=N+10   E:=5   J:=0.1

Po wyjęciu rezystora R0 wyznaczamy napięcie Uab:

I1:=-J    Uab:=E-I1*R1

Rezystancja widziana z zacisków a-b po zwarcie E i rozwarciu J :
Rab:=R1

Prąd płynący w układzie zastępczym:

I0:=Uab/(Rab+R0)

Teraz można wyznaczyć prąd I1 :
I1:=I0-J

Czyli prądy wynoszą :

IT=[0.5 0.4]
    
```

Rozwiązanie uzyskane ze SPICE'a:

