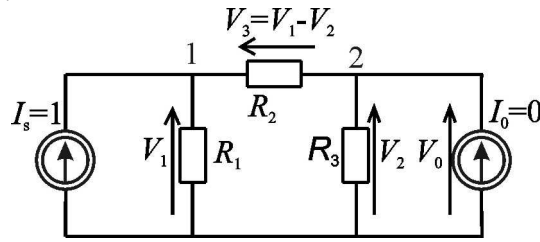


ĆWICZENIE 7. ROZWIĄZANIE UKŁADU PRZYROSTOWEGO METODĄ MACIERZOWĄ

Wyznaczyć wrażliwości napięcia wyjściowego V_{out} względem rezystancji R_1 , R_2 oraz R_3 metodą układu przyrostowego. Układy przyrostowe rozwiązać metodą macierzową przy użyciu Mathcada. Porównać wyniki z poprzednim ćwiczeniem.

Dane: $R_1=N$, $R_2=N+2$, $R_3=N+4$.



Rozwiązanie za pomocą Mathcad'a 15. (Origin ustawić na „1”)

$N := 1$ **Dane:** $R_1 := N$ $R_2 := N + 2$ $R_3 := N + 4$ $G_j := \frac{1}{R}$ $j := 1..3$

Macierz połączeń układu: $A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

Macierz admitancji gałęziowych: $Y := \begin{pmatrix} G_1 & 0 & 0 \\ 0 & G_2 & 0 \\ 0 & 0 & G_3 \end{pmatrix}$

Wektor prądów gałęziowych: $J := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ Macierz admitancji węzłowych: $A \cdot Y \cdot A^T$

Potencjały węzłowe: $V_w := (A \cdot Y \cdot A^T)^{-1} \cdot A \cdot J = \begin{pmatrix} 0.889 \\ 0.556 \end{pmatrix}$

Pochodne macierzy admitancji gałęziowych:

$dY_1 := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ $dY_2 := \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ $dY_3 := \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Wrażliwości względem konduktancji:

$SG_j := -(A \cdot Y \cdot A^T)^{-1} \cdot A \cdot dY_j \cdot A^T \cdot V_w$

Wrażliwości względem konduktancji wyznaczone jednocześnie dla obydwu węzłów:

$SG_1 = \begin{pmatrix} -0.79 \\ -0.494 \end{pmatrix}$ $SG_2 = \begin{pmatrix} -0.111 \\ 0.556 \end{pmatrix}$ $SG_3 = \begin{pmatrix} -0.309 \\ -1.235 \end{pmatrix}$

Przeliczenie wrażliwości względem konduktancji na wrażliwości względem rezystancji (jedynie dla węzła V2):

$SR_j := \frac{-(SG_j)_2}{(R_j)^2}$ $SR^T = (0.49383 \quad -0.06173 \quad 0.04938)$

Rozwiązanie za pomocą Mathcad'a Prime: (jest niemal identyczne jak w „15”)

ACADEMIC] - d:\Pisma\DYDAKTYKA\Wykład PAiPK\ProjektAnaliza_i_projektowanie_obwodow_elektrycznych\07_Rozwiazanie_ukl_prz

Plots Formatting Calculation Document Getting Started

ORIGIN := 1
 TOL := 10⁻³
 CTOL := 10⁻³

Worksheet Settings

$N := 1$ Dane: $R_1 := N$ $R_2 := N + 2$ $R_3 := N + 4$ $G := \frac{1}{R}$ $j := 1..3$

Macierz połączeń układu: $A := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

Macierz admitancji gałęziowych: $Y := \begin{bmatrix} G_1 & 0 & 0 \\ 0 & G_2 & 0 \\ 0 & 0 & G_3 \end{bmatrix}$

Wektor prądów gałęziowych: $J := \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ Macierz admitancji węzłowych: $A \cdot Y \cdot A^T$

Potencjały węzłowe: $Vw := (A \cdot Y \cdot A^T)^{-1} \cdot A \cdot J = \begin{bmatrix} 0.889 \\ 0.556 \end{bmatrix}$

Pochodne macierzy admitancji gałęziowych:

$dY_1 := \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ $dY_2 := \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ $dY_3 := \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Wrażliwości względem konduktancji:

$SG_j := -(A \cdot Y \cdot A^T)^{-1} \cdot A \cdot dY_j \cdot A^T \cdot Vw$

Wrażliwości względem konduktancji wyznaczone jednocześnie dla obydwu węzłów:

$SG_1 = \begin{bmatrix} -0.79 \\ -0.494 \end{bmatrix}$ $SG_2 = \begin{bmatrix} -0.111 \\ 0.556 \end{bmatrix}$ $SG_3 = \begin{bmatrix} -0.309 \\ -1.235 \end{bmatrix}$

Przeliczenie wrażliwości względem konduktancji na wrażliwości względem rezystancji (jedynie dla węzła V2):

$SR_j := \frac{-(SG_j)_2}{(R_j)^2}$ $SR^T = [0.49383 \quad -0.06173 \quad 0.04938]$