

(adaptado de Elgerd, 2nd Ed.)

Tópico: Exemplificação de cálculos de curto-circuitos utilizando técnicas matriciais

Rede

Todas as impedâncias em p.u

Linhas (z)		Alternadores (x")	
1-2	j0.1	nó 1	0.15
1-3	j0.1	nó 2	0.075
2-3	j0.1		

Matriz Y (só da rede)

$$Y = [-20j \ 10j \ 10j; \ 10j \ -20j \ 10j; \ 10j \ 10j \ -20j]$$

Y =

$$\begin{array}{ccc} 0 & -20.0000i & 0 & +10.0000i & 0 & +10.0000i \\ 0 & +10.0000i & 0 & -20.0000i & 0 & +10.0000i \\ 0 & +10.0000i & 0 & +10.0000i & 0 & -20.0000i \end{array}$$

Matriz Y (inclusão dos alternadores)

$$\gg Y(1,1) = Y(1,1) + 1/0.15j$$

Y =

$$\begin{array}{ccc} 0 & -26.6667i & 0 & +10.0000i & 0 & +10.0000i \\ 0 & +10.0000i & 0 & -20.0000i & 0 & +10.0000i \\ 0 & +10.0000i & 0 & +10.0000i & 0 & -20.0000i \end{array}$$

$$\gg Y(2,2) = Y(2,2) + 1/0.075j$$

Y =

$$\begin{array}{ccc} 0 & -26.6667i & 0 & +10.0000i & 0 & +10.0000i \\ 0 & +10.0000i & 0 & -33.3333i & 0 & +10.0000i \\ 0 & +10.0000i & 0 & +10.0000i & 0 & -20.0000i \end{array}$$

Matriz Z

$$\gg Z = \text{inv}(Y)$$

Z =

$$\begin{array}{ccc} 0 & + 0.0729i & 0 & + 0.0386i & 0 & + 0.0557i \\ 0 & + 0.0386i & 0 & + 0.0557i & 0 & + 0.0471i \\ 0 & + 0.0557i & 0 & + 0.0471i & 0 & + 0.1014i \end{array}$$

Correntes de curto-circuito em cada nó

$$\gg I_{cc1} = 1/Z(1,1)$$

$$I_{cc1} = \begin{matrix} 0 & -13.7255i \end{matrix}$$

$$\gg I_{cc2} = 1/Z(2,2)$$

$$I_{cc2} = \begin{matrix} 0 & -17.9487i \end{matrix}$$

$$\gg I_{cc3} = 1/Z(3,3)$$

$$I_{cc3} = \begin{matrix} 0 & -9.8592i \end{matrix}$$

Simulação de curto-circuito no nó 3

V0 - Tensões pré-defeito, V1 - Tensões pós-defeito, Z3 - Coluna 3 de Z

$$\gg V0 = [1 \ 1 \ 1]'$$

$$V0 = \begin{matrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{matrix}$$

$$\gg Z3 = Z(:,3)$$

$$Z3 = \begin{matrix} 0 + 0.0557i \\ 0 + 0.0471i \\ 0 + 0.1014i \end{matrix}$$

$$\gg V1 = V0 - I_{cc3} * Z3$$

$$V1 = \begin{matrix} 0.4507 \\ 0.5352 \\ 0 \end{matrix}$$

$$\gg I_{cc12} = (V1(1) - V1(2)) / 0.1j$$

$$I_{cc12} = \begin{matrix} 0 + 0.8451i \end{matrix}$$

» $I_{cc13} = (V1(1) - V1(3)) / 0.1j$

$I_{cc13} =$

$0 - 4.5070i$

» $I_{cc23} = (V1(2) - V1(3)) / 0.1j$

$I_{cc23} =$

$0 - 5.3521i$

Inclusão de uma carga $S=0.5+j0.2$ no nó 3

Admitância equivalente à carga $Y_c = S^* = 0.5 - j0.2$

» $YY = Y$

$YY =$

$0 - 26.6667i$	$0 + 10.0000i$	$0 + 10.0000i$
$0 + 10.0000i$	$0 - 33.3333i$	$0 + 10.0000i$
$0 + 10.0000i$	$0 + 10.0000i$	$0 - 20.0000i$

» $YY(3,3) = Y(3,3) + 0.5 - 0.2i$

$YY =$

$0 - 26.6667i$	$0 + 10.0000i$	$0 + 10.0000i$
$0 + 10.0000i$	$0 - 33.3333i$	$0 + 10.0000i$
$0 + 10.0000i$	$0 + 10.0000i$	$0.5000 - 20.2000i$

» $ZZ = \text{inv}(YY)$

$ZZ =$

$0.0015 + 0.0722i$	$0.0013 + 0.0380i$	$0.0027 + 0.0545i$
$0.0013 + 0.0380i$	$0.0011 + 0.0552i$	$0.0023 + 0.0461i$
$0.0027 + 0.0545i$	$0.0023 + 0.0461i$	$0.0049 + 0.0992i$

» $II_{cc3} = 1 / ZZ(3,3)$

$II_{cc3} =$

$0.5000 - 10.0592i$

» $\text{abs}(II_{cc3})$

$\text{ans} =$

10.0716

(anteriormente $I_{cc3} = 9.8592$)