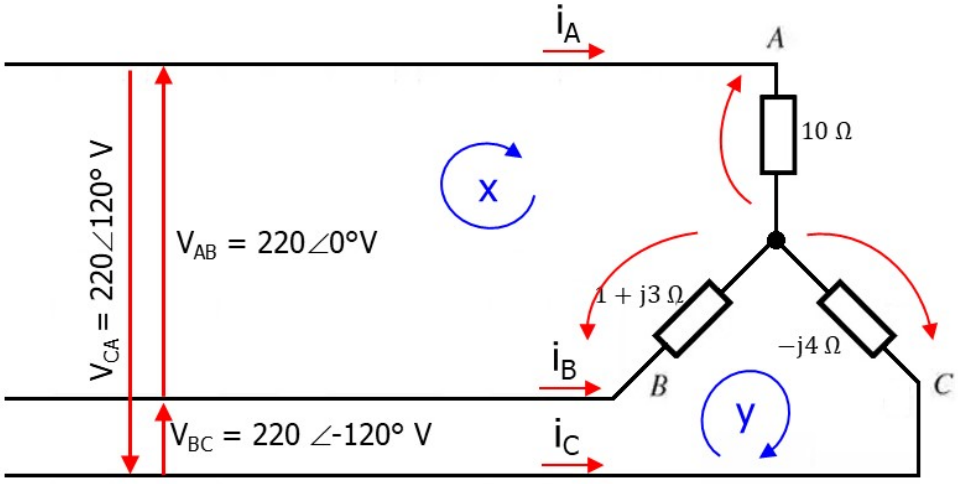
TRIFASICO

Exercício 7 desequilibrado

Baseado em Me Salva! TRI17 - Circuitos Desequilibrados - Exemplo

Prof. esp. Engº Luiz Antonio Vargas Pinto
Ed. Maio 2026
www.vargasp.com

Dado



$V_{AB} - V_{AN} + V_{BN} = 0$ (x)

$220\angle 0° - 10 \times i_A + (1 + j3) \times i_B = 0$

$V_{BC} - V_{BN} + V_{CN} = 0$ (y)

$220\angle -120° - (1 + j3) \times i_B + (-j4) \times i_C = 0$

$i_A + i_B + i_c = 0$ (LKN)

© Prof. Vargasp

Das malhas x, y e do nó

$$\begin{cases} 220\angle 0° - 10 \times i_A + (1+j3) \times i_B = 0 \\ 220\angle -120° - (1+j3) \times i_B + (-j4) \times i_C = 0 \\ i_A + i_B + i_c = 0 \end{cases}$$

Reescrevendo:

$$\begin{cases} -10 \times i_A + (1+j3) \times i_B + 0 \times i_C = -220\angle 0° \\ 0 \times i_A - (1+j3) \times i_B - j4 \times i_C = -220\angle -120° \\ 1 \times i_A + 1 \times i_B + 1 \times i_c = 0 \end{cases}$$

Separando:

$$\begin{array}{c} \\ \text{x10} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} i_A & i_B & i_C \end{array} \\ \begin{cases} -10 & 1+j3 & 0 = -220\angle 0° \\ 0 & -1-j3 & -j4 = -220\angle -120° \\ 1 & 1 & 1 = 0 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{cases} -10 & 1+j3 & 0 = -220\angle 0° \\ 0 & -1-j3 & -j4 = -220\angle -120° \\ 10 & 10 & 10 = 0 \end{cases}$$

Somando a 1ª + 3ª na 1ª

$$\begin{cases} 0 & 11+j3 & 10 = -220\angle 0° \\ 0 & -1-j3 & -j4 = -220\angle -120° \\ 10 & 10 & 10 = 0 \end{cases}$$

Dividindo a 3ª por 10

$$\begin{cases} 0 & 11+j3 & 10 = -220\angle 0° \\ 0 & -1-j3 & -j4 = -220\angle -120° \\ 1 & 1 & 1 = 0 \end{cases}$$

© Prof. Vargasp

$$\begin{matrix} 0 & 11+j3 & 10=-220\angle 0° \\ 0 & -1-j3 & -j4=-220\angle -120° \\ 1 & 1 & 1=0 \end{matrix}$$

Observe que se 11+j3 fosse -1-j3 ficaria tudo resolvido. Mas podemos multiplicar a 2ª linha por $\frac{11+j3}{-1-j3}$

$$0\times\frac{11+j3}{-1-j3}+(-1-j3)\times\frac{11+j3}{-1-j3}-j4\times\frac{11+j3}{-1-j3}=(-220\angle -120°)\times\frac{11+j3}{-1-j3}$$

$$0 \quad 11+j3 \quad -j4\times\frac{11.4018\angle 15.2551°}{3.1623\angle -108.4349°}=220\angle 60°\times\frac{11.4018\angle 15.2551°}{3.1623\angle -108.4349°}$$

$$0 \quad 11+j3 \quad 4\angle -90°\times 3.6058\angle 123.69°=220\angle 60°\times 3.6058\angle 123.69°$$

$$0 \quad 11+j3 \quad 14.4232\angle 33.69°=793.276\angle 183.69°$$

Reescrevendo

$$\begin{matrix} 0 & 11+j3 & 10 & = -220\angle 0° \\ 0 & 11+j3 & 14.4232\angle 33.69° & = 793.276\angle 183.69° \\ 1 & 1 & 1 & = 0 \end{matrix}$$

Fazendo a 2ª linha – a 1ª linha e substituindo a 1ª

$$\begin{matrix} 0 & 0 & 2+j8 & = -571.6314 - j51.0538 \\ 0 & 11+j3 & 14.4232\angle 33.69° & = 793.276\angle 183.69° \\ 1 & 1 & 1 & = 0 \end{matrix}$$

da 1ª linha temos:

$$(2+j8)i_C = -571.6314 - j51.0538$$

$$(8.2462\angle 75.9638°)i_C = 573.9067\angle -174.8963°$$

$$i_C = \frac{573.9067\angle -174.8963°}{8.2462\angle 75.9638°} = 69.6\angle -250.86° \; ou \; 69.6\angle 109°$$

Passou de 180° e fazemos a diferença para 360°

Rascunho

$14.4232\angle 33.69° - 10$

$12 + j8 - 10$

$2 + j8$

$-791.6314 - j51.0538 - (-220)$

$-571.6314 - j51.0538$

$$0i_A + (11 + j3)i_B + (14.4232\angle 33.69°)i_C = 793.276\angle 183.69°$$

$$0i_A + (11 + j3)i_B + (14.4232\angle 33.69°) \times 69.6\angle 109° = 793.276\angle 183.69°$$

$$(11 + j3)i_B + 1003.8547\angle 142.69° = 793.276\angle 183.69°$$

$$(11.4018\angle 15{,}2551°)i_B + (-798.4336 + j608.4637) = -791.6304 - j51{,}0537$$

$$(11.4018\angle 15{,}2551°)i_B = -791.6304 - j51{,}0537 + 798.4336 - j608.4637$$

$$(11.4018\angle 15{,}2551°)i_B = 6.8032 - j659{,}5174$$

$$(11.4018\angle 15{,}2551°)i_B = 659.5525\angle -89.4090°$$

$$i_B = \frac{659.5525\angle -89.4090°}{11.4018\angle 15{,}2551°}$$

$$i_B = 57{,}8463\angle -104.6641°\ A$$

$$1 \times i_A + 1 \times i_B + 1 \times i_c = 0$$

$$i_A + 57{,}8463\angle - 104.6641° + 69.6\angle 109° = 0$$

$$i_A + (-14.6439 - j55.9620) + (-22.6595 + j65.8081) = 0$$

$$i_A - 37.3034 + j9.8461 = 0$$

$$i_A = 37.3034 - j9.8461$$

$$i_A = 38.5809\angle - 14.7858°$$

© Prof. Vargasp

Solution set:

x_1 = 37.29712941176471-9.925717647058823i
x_2 = -14.480023529411765-55.81710588235294i
x_3 = -22.81710588235294+65.74282352941177i

https://matrix.reshish.com/cramer/

Pol(37,3, -9,93)	r=38,5992	θ=-14,9075
Pol(-14,48, -55,82)	r=57,6675	θ=-104,5423
Pol(-22,82, 65,74)	r=69,5881	θ=109,1432

Referências

- **VARGAS PINTO, L. A.** – Apostila de Análise de Circuitos Elétricos em Corrente Alternada – 2021 - Internet https://www.vargasp/download acesso em 01/12/2022
- **ME SALVA** - Me Salva! TRI17 - Circuitos Desequilibrados – Exemplo - https://www.youtube.com/watch?v=tfIEjVAgS1o acesso em 09/05/2026
- **Calculadora para sistemas de equações lineares com números complexos** - https://matrix.reshish.com/cramer/ acesso em 21/05/2026

© Prof. Vargasp

© Prof. Vargas