



IMPEDÂNCIAS PARA CÁLCULOS DAS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOS MÁXIMAS	
CURTO-CIRCUITOS TRIPOLARES	
R (Ω)	X _L (Ω)
—	$\frac{V_c^2}{S_{cc}} = \frac{400^2}{250 \cdot 10^6} = 0,64 \cdot 10^{-3}$
—	$\frac{V_c^2}{S_N} \cdot \frac{u_{cc}}{100} = \frac{400^2}{800 \cdot 10^3} \cdot \frac{4,5}{100} = 9 \cdot 10^{-3}$
$\frac{1}{3} \cdot \rho_{\theta N} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{45} \cdot \frac{8}{120} = 0,49 \cdot 10^{-3}$	$\frac{1}{3} \cdot 0,20 \cdot 0,8 = 0,53 \cdot 10^{-3}$
$\frac{1}{2} \cdot \rho_{\theta N} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{48} \cdot \frac{50}{95} = 5,48 \cdot 10^{-3}$	$\frac{1}{2} \cdot 0,08 \cdot 0,050 = 2 \cdot 10^{-3}$
$D-E \rightarrow \rho_{\theta N} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{48} \cdot \frac{18}{70} = 5,35 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow \rho_{\theta N} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{48} \cdot \frac{4}{4} = 0,2 \cdot 10^{-3}$	$D-E \rightarrow 0,08 \cdot 0,018 = 1,44 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow 0,11 \cdot 0,004 = 0,44 \cdot 10^{-3}$

IMPEDÂNCIAS PARA CÁLCULOS DAS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOS MÍNIMAS		
CURTO-CIRCUITOS FASE-NEUTRO		
	R (Ω)	X _L (Ω)
	—	$\frac{V_C^2}{S_{CC}} = \frac{400^2}{250 \cdot 10^6} = 0,64 \cdot 10^{-3}$
	—	$\frac{V_C^2}{S_N} \cdot \frac{u_{CC}}{100} = \frac{400^2}{800 \cdot 10^3} \cdot \frac{4,5}{100} = 9 \cdot 10^{-3}$
Fase	$\frac{1}{3} \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{31} \cdot \frac{8}{120} = 0,71 \cdot 10^{-3}$	$\frac{1}{3} \cdot 0,20 \cdot 0,8 = 0,53 \cdot 10^{-3}$
Neutro	$\frac{1}{2} \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{31} \cdot \frac{8}{120} = 1,07 \cdot 10^{-3}$	$\frac{1}{2} \cdot 0,20 \cdot 0,8 = 0,08 \cdot 10^{-3}$
Fase	$\frac{1}{2} \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{31} \cdot \frac{50}{95} = 8,48 \cdot 10^{-3}$	$\frac{1}{2} \cdot 0,08 \cdot 0,050 = 2 \cdot 10^{-3}$
Neutro	$\frac{1}{2} \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{36} \cdot \frac{50}{50} = 0,161 \cdot 10^{-3}$	$\frac{1}{2} \cdot 0,08 \cdot 0,050 = 2 \cdot 10^{-3}$
Fase	$D-E \rightarrow \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{36} \cdot \frac{18}{70} = 7,14 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{36} \cdot \frac{4}{4} = 0,27 \cdot 10^{-3}$	$D-E \rightarrow 0,08 \cdot 0,018 = 1,44 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow 0,11 \cdot 0,004 = 0,44 \cdot 10^{-3}$
Neutro	$D-E \rightarrow \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{36} \cdot \frac{18}{35} = 0,142 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{36} \cdot \frac{4}{4} = 0,277 \cdot 10^{-3}$	$D-E \rightarrow 0,08 \cdot 0,018 = 1,44 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow 0,11 \cdot 0,004 = 0,44 \cdot 10^{-3}$
Fase	$\rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{1}{36} \cdot \frac{12}{2,5} = 133 \cdot 10^{-3}$	$0,11 \cdot 0,012 = 1,32 \cdot 10^{-3}$
Neutro	-----	-----

IMPEDÂNCIAS PARA CÁLCULOS DAS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOS MÍNIMAS	
CURTO-CIRCUITOS FASE-FASE	
R (Ω)	X _L (Ω)
—	$2 \cdot \frac{V_c^2}{S_{CC}} = 2 \cdot \frac{400^2}{250 \cdot 10^6} = 1,28 \cdot 10^{-3}$
—	$2 \cdot \frac{V_c^2}{S_N} \cdot \frac{u_{CC}}{100} = 2 \cdot \frac{400^2}{800 \cdot 10^3} \cdot \frac{4,5}{100} = 18 \cdot 10^{-3}$
$\frac{2}{3} \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{31} \cdot \frac{8}{120} = 1,42 \cdot 10^{-3}$	$\frac{2}{3} \cdot 0,20 \cdot 0,8 = 1,06 \cdot 10^{-3}$
$\frac{2}{2} \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{2}{2} \cdot \frac{1}{31} \cdot \frac{50}{95} = 0,17 \cdot 10^{-3}$	$\frac{2}{2} \cdot 0,08 \cdot 0,050 = 4 \cdot 10^{-3}$
$D-E \rightarrow 2 \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{2}{36} \cdot \frac{18}{70} = 0,14 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow 2 \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{2}{36} \cdot \frac{4}{4} = 0,55 \cdot 10^{-3}$	$D-E \rightarrow 2 \cdot 0,08 \cdot 0,018 = 2,88 \cdot 10^{-3}$ $D-F \rightarrow 2 \cdot 0,08 \cdot 0,018 = 2,88 \cdot 10^{-3}$
$2 \cdot \rho_{\theta_{\max}} \cdot \frac{\ell}{s} = \frac{2}{36} \cdot \frac{12}{2,5} = 266 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 0,11 \cdot 0,012 = 2,64 \cdot 10^{-3}$

CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO MÁXIMAS

Entre T e QGBT (curto-circuito trifásico em B)

$$Z_{ccmínB} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{0,49^2 + (0,64 + 9 + 0,53)^2} \cdot 10^{-3} = 10,18 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmáxB} = \frac{U_C}{\sqrt{3} \cdot Z_{ccmínB}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 10,18 \cdot 10^{-3}} = 22685 [A]$$

Entre QGBT e QG (curto-circuito trifásico em D)

$$Z_{ccmínD} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(0,49 + 5,48)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 2)^2} \cdot 10^{-3} = 13,09 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmáxD} = \frac{U_C}{\sqrt{3} \cdot Z_{ccmínD}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 13,09 \cdot 10^{-3}} = 17642,4 [A]$$

Entre QG e QFM (curto-circuito trifásico em G)

$$Z_{ccmínG} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(0,49 + 5,48 + 5,3)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 2 + 1,44)^2} \cdot 10^{-3} = 17,67 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmáxG} = \frac{U_C}{\sqrt{3} \cdot Z_{ccmínG}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 17,67 \cdot 10^{-3}} = 13069 [A]$$

Entre QG e QIT (curto-circuito trifásico em H)

$$Z_{ccmínH} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(0,49 + 5,48 + 0,208)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 2 + 0,44)^2} \cdot 10^{-3} = 14,04 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmáxH} = \frac{U_C}{\sqrt{3} \cdot Z_{ccmínH}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 14,04 \cdot 10^{-3}} = 16448 [A]$$

CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO MÍNIMAS

Entre T e QGBT (curto-circuito fase-neutro em A)

$$Z_{ccmáxA} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(0,71 + 1,07)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 0,08)^2} \cdot 10^{-3} = 10,40 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmínA} = \frac{U}{Z_{ccmáxB}} = \frac{230}{10,40 \cdot 10^{-3}} = 22115 [A]$$

Entre QGBT e QG (curto-circuito fase-neutro em C)

$$Z_{ccmáxC} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(0,71 + 1,07 + 8,48 + 0,161)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 0,08 + 2 + 2)^2} \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow \\ Z_{ccmáxC} = 17,65 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmínC} = \frac{U}{Z_{ccmáxC}} = \frac{230}{17,65 \cdot 10^{-3}} = 13068 [A]$$

Entre QG e QFM (curto-circuito fase-neutro em E)

$$Z_{ccmáxE} = \sqrt{(0,71 + 1,07 + 8,48 + 0,161 + 7,14 + 1,42)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 0,08 + 2 + 2 + 1,44 + 1,44)^2} \cdot 10^{-3} \\ Z_{ccmáxE} = 25,56 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmínE} = \frac{U}{Z_{ccmáxE}} = \frac{230}{25,56 \cdot 10^{-3}} = 8998 [A]$$

Entre QG e QIT (curto-circuito fase-neutro em F)

$$Z_{ccmáxF} = \sqrt{(0,71 + 1,07 + 8,48 + 0,161 + 0,277 + 0,277)^2 + (0,64 + 9 + 0,53 + 0,08 + 2 + 2 + 0,4 + 0,4)^2} \cdot 10^{-3} \\ Z_{ccmáxF} = 18,63 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmínF} = \frac{U}{Z_{ccmáxF}} = \frac{230}{18,63 \cdot 10^{-3}} = 12345 [A]$$

Entre QFM e I (curto-circuito fase-fase em I)

$$Z_{ccmáxF} = \sqrt{(1,42 + 0,17 + 0,14 + 266)^2 + (1,28 + 18 + 1,06 + 4,0 + 2,88 + 2,64)^2} \cdot 10^{-3}$$

$$Z_{ccmáxF} = 269 \cdot 10^{-3} [\Omega]$$

$$I_{ccmínF} = \frac{U_c}{Z_{ccmáxF}} = \frac{400}{269 \cdot 10^{-3}} = 1484 [A]$$