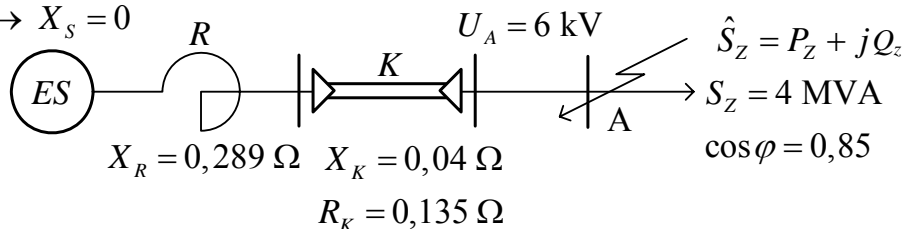


Je zadána soustava podle Obr. 1. Na konci kabelového vedení vznikl trojfázový zkrat v okamžiku, kdy hodnota napětí ve fázi A byla 50 %. Vypočtete průběh proudu ve fázích A, B, C během zkratu.

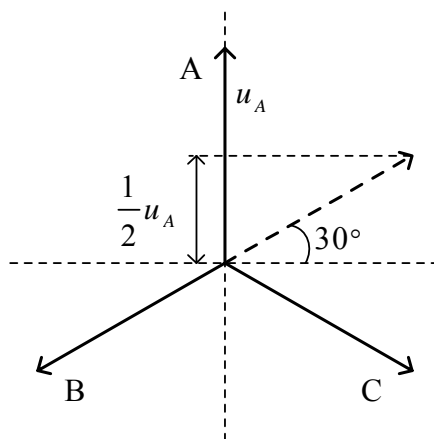
zdroj má neomezený

výkon $\rightarrow X_s = 0$



Obr. 1:

Výpočet se provede v poměrných hodnotách. Volíme $S_c = 6 \text{ MVA}$ a $U_c = 6 \text{ kV}$.

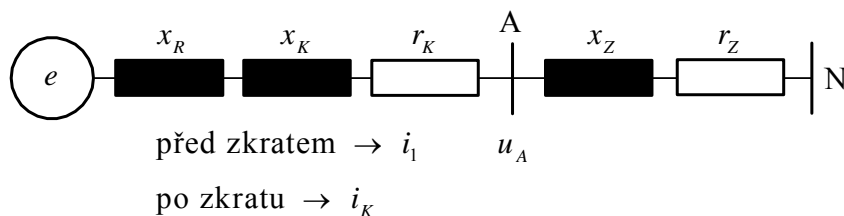


Obr. 2:

$u_A = \frac{|U_A|}{U_c} = 1$ a okamžitá hodnota napětí u_A v bodě A (místo zkratu) v okamžiku zkratu je 50

%, čili $\hat{u}_A = |u_A| \cdot \angle 30^\circ = 1 \cdot \angle 30^\circ$.

Nyní sestavíme reaktanční schéma



Obr. 3:

$$x_R = X_R \cdot \frac{S_C}{U_C^2} = 0,0482$$

$$x_Z = \frac{S_C}{S_Z} \cdot \sin \varphi = 0,79017$$

$$x_K = X_K \cdot \frac{S_C}{U_C^2} = 0,00667$$

$$r_Z = \frac{S_C}{S_Z} \cdot \cos \varphi = 1,275$$

$$r_K = R_K \cdot \frac{S_C}{U_C^2} = 0,0225$$

Celková impedance obvodu před zkratem:

$$\hat{Z} = r_K + r_Z + j(x_K + x_R + x_Z) = 1,2975 + j0,84504,$$

impedance obvodu do místa zkratu:

$$\hat{Z} = r_K + j(x_K + x_R) = 0,0225 + j0,05487 = 0,0593 \cdot \angle 67,7034^\circ,$$

proud tekoucí obvodem před zkratem:

$$\hat{i}_{1A} = \frac{\hat{u}_A}{r_Z + jx_Z} = \frac{1 \cdot \angle 30^\circ}{1,5 \cdot \angle 31,7882^\circ} = 0,6667 \cdot \angle -1,7882^\circ \text{ (fáze A)},$$

napětí e před zkratem (fáze A):

$$\begin{aligned} \hat{e}_A &= \hat{u}_A + Z_K \cdot \hat{i}_1 = 1 \cdot \angle 30^\circ + 0,0593 \cdot \angle 67,7034^\circ \cdot 0,6667 \cdot \angle -1,7882^\circ \\ &= 1 \cdot \angle 30^\circ + 0,03954 \cdot \angle 65,9152^\circ = 0,8822 + j0,5361 = 1,0323 \cdot \angle 31,2862^\circ \end{aligned}$$

zkratový proud $i_K(t) = i_{Ku}(t) + i_{Kv}(t)$ (ustálená a volná složka):

$$i_{Ku}(t)_A = \frac{\hat{e}_A}{\hat{Z}_K} = \frac{1,0323 \cdot \angle 31,2864^\circ}{0,0593 \cdot \angle 67,7034^\circ} = 17,4081 \cdot \angle -36,417^\circ = 17,4081 \sin(18000t - 36,417^\circ),$$

proud předchozího provozního stavu:

$$i_{1A} = 0,6667 \cdot \angle -1,7882^\circ = 0,6667 \sin(18000t - 1,7882^\circ),$$

$$i_{Ku}(0)_A = -10,33445$$

$$i_{Kv}(0)_A = i_{1A}(0) - i_{Ku}(0)_A = 10,31365$$

$$i_{1A}(0) = -0,02080$$

$$T_K = \frac{x_R + x_K}{\omega r_K} = \frac{0,05487}{\omega \cdot 0,0225} = 0,0077625 \text{ s}$$

$$i_K(t)_A = 17,4081 \sin(18000t - 36,417^\circ) + 10,31365 e^{-\frac{t}{0,0077625}}.$$

Max. hodnota zkrat. proudu nastane v okamžiku, kdy hodnota střídavé složky bude rovna její amplitudě v první půlperiodě:

$$\sin(18000t - 36,417^\circ) = 1 \Rightarrow 18000t - 36,417^\circ = 90^\circ \Rightarrow t = 0,0070232 \text{ s},$$

$$i_{K \max} = 17,4081 + 10,31365 e^{-\frac{0,0070233}{0,0077625}} = 21,58135,$$

