

$$\angle(r, \theta) := r(\cos(\theta \cdot \text{deg}) + i \cdot \sin(\theta \cdot \text{deg}))$$

$$\angle(z) := \left(|z| \quad \frac{\arg(z)}{\text{deg}} \right)$$

Jeg følger de almindelige bestemmelser for strømværdi

Jeg bruger mathcad som skrive- og regneredskab.

Når vinkeltegnet " \angle " optræder, betyder det, at det er en vektor på polær format.

Suffikset N står for nominal/mærke

Ved dimensionering af kabler, defineres værdier på det vedlagte kabelskema, men regnes her.

$$\angle(z)$$

$$\Omega \angle(z) ::$$

$$VA := W \quad \text{var} := W \quad MVA := MW$$

$$kVA := kW \quad \text{kvar} := kW$$

$$C_{1.\text{maks}} := 1.1 \quad C_{1.\text{min}} := 1 \quad C_{2.\text{maks}} := 1.05 \quad C_{2.\text{min}} := 0.95$$

$$S_{k.\text{maks}} := 110\text{MVA}$$

$$\cos\varphi_{k.\text{maks}} = \cos\left(\text{atan}\left(\frac{X}{R}\right)\right) = \cos\left(\text{atan}\left(\frac{1}{\frac{R}{X}}\right)\right)$$

$$\cos\varphi_{k.\text{maks}} := \cos\left(\text{atan}\left(\frac{1}{0.25}\right)\right) = 0.243$$

$$\cos\varphi_{k.\text{maks}} := 0.243$$

$$\varphi_{k.\text{maks}} := 75.936 \quad \text{acos}(\cos\varphi_{k.\text{maks}}) \text{ explicit, ALL} \rightarrow \text{acos}(0.243) = 75.936 \cdot \text{deg}$$

$$S_{k.\text{min}} := 50\text{MVA}$$

$$\cos\varphi_{k.\text{min}} = \cos\left(\text{atan}\left(\frac{X}{R}\right)\right) = \cos\left(\text{atan}\left(\frac{1}{\frac{R}{X}}\right)\right)$$

$$\cos\varphi_{k.\text{min}} := \cos\left(\text{atan}\left(\frac{1}{0.3}\right)\right) = 0.287$$

$$\cos\varphi_{k.\text{min}} := 0.287$$

$$\varphi_{k.\text{min}} := 73.301 \quad \text{acos}(\cos\varphi_{k.\text{min}}) \text{ explicit, ALL} \rightarrow \text{acos}(0.287) = 73.322 \cdot \text{deg}$$

$$U_{N1} := 10000\text{V}$$

$$U_{N2} := 400\text{V}$$

$$n := \frac{U_{N1}}{U_{N2}} \text{ explicit, ALL} \rightarrow \frac{10000 \cdot \text{V}}{400 \cdot \text{V}} = 25$$

$$S_N := 500 \text{ kVA}$$

$$e_k := 4$$

$$e_r := 1$$

Spørgsmål 1.1

Giv forslag til valg af højspændingssikringer?

Krav

1. Strømværdien på sikringen skal overstige den nominelle på transformeren.

$$I_{N.OB} \geq I_{N.T1}$$

2. Sikringen skal kunne holde til transformerens inkoblingsstrøm i mindst 1 sekund, som er omkring 12 gange mærkestrømmen

3. Sikringen skal bryde strømmen inden 10 sekunder, hvis der opstår en minimumskortslutning på sekundærsiden.

4. Strømmen må ikke overstige 300A i mere end 1.3 sek. pga. linjebeskyttelsen.

1. Strømværdien på sikringen skal overstige den nominelle på transformeren.

$$I_{N.T1} = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_{N1}}$$

$$I_{N.T1} := \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_{N1}} \text{ explicit, ALL} \rightarrow \frac{500 \cdot \text{kW}}{\sqrt{3} \cdot 10000 \cdot \text{V}} = 28.868 \text{ A}$$

$$I_{N.T1a} := 28.868 \text{ A} \quad \text{Schneider anbefaler 63-80-100A HH}$$

2. Sikringen skal kunne holde til transformerens inkoblingsstrøm i mindst 1 sekund, som er omkring 12 gange mærkestrømmen

$$I_{\text{indkobling.T1}} := 12 \cdot I_{N.T1} = 346.41 \text{ A}$$

Fusarc CF tabel 6

3. Sikringen skal bryde strømmen inden 10 sekunder, hvis der opstår en minimumskortslutning på sekundærsiden.

$$I_{k2.FN.min.henført} = \frac{I_{k2.FN.min}}{\sqrt{3} \cdot n}$$

Hvis man henfører denne strøm, bliver det til en 2-faset strøm divideret med $\sqrt{3}$

$$I_{k2.FN.min} = \frac{U_{N2} \cdot C_{2.min}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{net.maks.henført} + Z_{2.T1} + Z_{HVFL.henført})}$$

$$Z_{net.maks.henført} = \frac{Z_{net.maks}}{n^2}$$

$$Z_{net.maks} = \frac{U_{N1}^2}{S_{k.min} \angle \varphi_{k.min}}$$

$$\cos \varphi_{k.min} = \cos \left(\text{atan} \left(\frac{X}{R} \right) \right) = \cos \left(\text{atan} \left(\frac{1}{\frac{R}{X}} \right) \right)$$

$$\cos \varphi_{k.min} := \cos \left(\text{atan} \left(\frac{1}{0.3} \right) \right) = 0.287$$

$$\cos \varphi_{k.main} := 0.287$$

$$\varphi_{k.min} := 73.322$$

$$\text{acos}(\cos \varphi_{k.min}) \text{ explicit, ALL} \rightarrow \text{acos}(0.28734788556634538) = 73.301 \cdot \text{deg}$$

$$Z_{net.maks} := \frac{U_{N1}^2}{S_{k.min} \angle \varphi_{k.min}} \text{ explicit, ALL, } \angle \rightarrow \frac{(10000 \cdot V)^2}{\angle(50 \cdot MW, 73.322)} = (2 \cdot -73.322) \cdot \Omega \angle$$

$$Z_{net.maks.henført} := \frac{Z_{net.maks}}{n^2} \text{ explicit, ALL, } \angle \rightarrow \frac{[0.573985442478422 + (-1.91586552550612i)] \cdot \Omega}{25^2} = (3.2 \times 10^{-3} \cdot -73.322) \cdot \Omega \angle$$

$$r_{tmp} := |Z_{net.maks}| = 2 \Omega$$

$$\varphi_{tmp} := \frac{\arg(Z_{net.maks}) \cdot 180}{\pi} = -73.322$$

$$Z_{net.maks} := r_{tmp} \angle \varphi_{tmp}$$

$$Z_{net.maks.henført} := \frac{Z_{net.maks}}{n^2} \text{ explicit, ALL, } \angle \rightarrow \frac{\angle(2 \cdot \Omega, -73.322)}{25^2} = (3.2 \times 10^{-3} \cdot -73.322) \cdot \Omega \angle$$

$$:= \begin{pmatrix} |z| & \arg(z) \\ \Omega & \deg \end{pmatrix}$$

$$= 1$$

$$/A\angle(z) := \begin{pmatrix} |z| & \arg(z) \\ A & \deg \end{pmatrix}$$

$$A\angle(z) := 1$$

Ω

Not good

Perfect