

Þriggja fasa samfasa rafali er merktu: 9KVA, D/Y 230/400V, 50Hz, $\cos\phi = 0,72$, nýtni $\eta = 0,89$.

Rafallinn er tengdur í Y-tengingu. Hann hefur raunviðnám sáturvafa $R_i = 0,6\Omega$ og launviðnám sáturvafa 25Ω . Rafallinn er með 4 pólþör.

1. Hver er hámarksstraumur sem rafalinn getur gefið frá sér við fullt álag?
2. Hver er spönuð spenna rafalsins, þegar hann gefur málstraum út á álag með aflstuðulinn $0,72$?
3. Teiknið tengimynd fyrir rafalinn.
4. Teiknið vektormynd af öllum spennum og straum í sáturvafi.
5. Hvert er aflhorn rafalans við fullt álag?
6. Hver margar gráður eru milli spennu og straums í sátri?
7. Hver er snúningshraði rafalans?
8. Hve mikið er raunafl, launafl og sýndarafl rafalans?
9. Hve mikið ásafl fær rafalinn við fulla lestun?
10. Nú breytist aflstuðull álagsins í $0,65$. Hve miklu raunafli skilar rafalinn?

$$1) S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{9 \cdot 10^3 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 12.99 \text{ A}$$

2) Reikna spennuföllin U_{Xi} og U_{Ri}

$$U_{Xi} = I \cdot X_i = 12.99 \text{ A} \cdot 25 \Omega = 324.75 \text{ V}$$

$$U_{Ri} = I \cdot R_i = 12.99 \text{ A} \cdot 0.16 \Omega = 7.79 \text{ V}$$

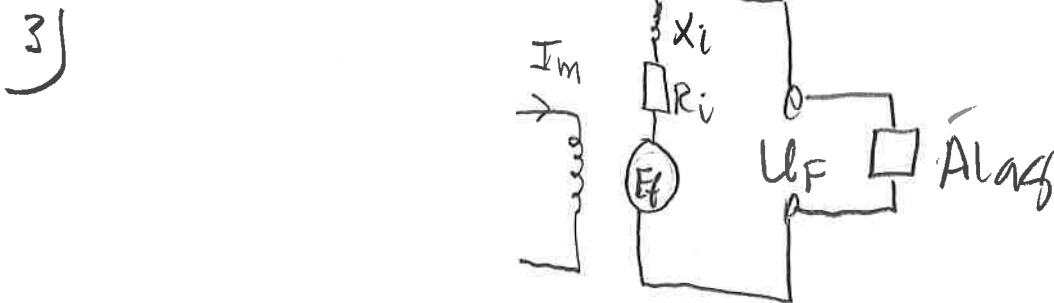
$$\begin{aligned} \rho &= \cos^{-1}(0.72) \\ \rho &= 43.95^\circ \approx 44^\circ \end{aligned}$$

Formúlan

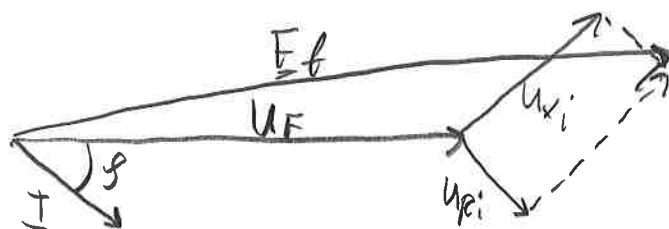
$$E_f = \sqrt{(U_F + U_{Xi} \cdot \cos(90 - \rho) + U_{Ri} \cdot \cos(\rho))^2 + (U_{Xi} \cdot \sin(90 - \rho) - U_{Ri} \cdot \sin(\rho))^2}$$

$$E_f = \sqrt{(230 \text{ V} + 325 \text{ V} \cdot \cos(46^\circ) + 7.8 \text{ V} \cdot \cos(44^\circ))^2 + (325 \text{ V} \cdot \sin(46^\circ) - 7.8 \text{ V} \cdot \sin(44^\circ))^2}$$

$$E_f = 514.8 \text{ V}$$



4)



$$5) P = 3 \cdot \frac{E_f \cdot U_f}{X_i} \cdot \sin \varphi \Leftrightarrow \varphi = \sin^{-1} \left(\frac{P \cdot X_i}{3 \cdot E_f \cdot U_f} \right)$$

$$P = S \cdot \cos \varphi = 9 \cdot 10^3 \text{ VA} \cdot 0,72 = 6480 \text{ W}$$

$$\varphi = \sin^{-1} \left(\frac{6480 \text{ W} \cdot 25 \Omega}{3 \cdot 514,8 \text{ V} \cdot 230 \text{ V}} \right) = 27,13^\circ$$

$$6) \varphi = \cos^{-1}(0,72) = 44^\circ$$

$$7) s_n = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50 \text{ Hz}}{2} = 1500 \text{ rpm}$$

$$8) S = 9 \text{ kVA} \quad P = S \cdot \cos \varphi = 9 \cdot 10^3 \text{ VA} \cdot 0,72 = 6480 \text{ W}$$

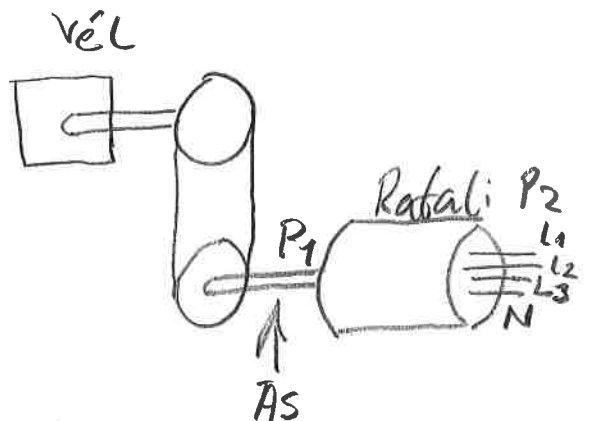
$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{9 \cdot 10^3 \text{ VA}^2 - 6480 \text{ W}^2} = 6246 \text{ VAR}$$

9) Siämynd

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Leftrightarrow P_1 = \frac{P_2}{\eta}$$

$$P_2 = S \cdot \cos \varphi = 9 \cdot 10^3 \text{ VA} \cdot 0,72 = 6480 \text{ W}$$

$$P_1 = \frac{6480 \text{ W}}{0,89} = \underline{\underline{7281 \text{ W}}}$$



$$10) P_2 = S \cdot \cos \varphi = 9 \cdot 10^3 \text{ VA} \cdot 0,65 = \underline{\underline{5850 \text{ W}}}$$