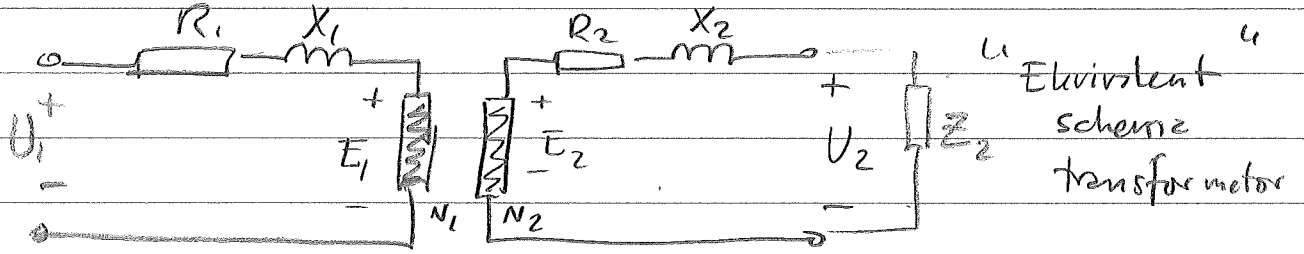
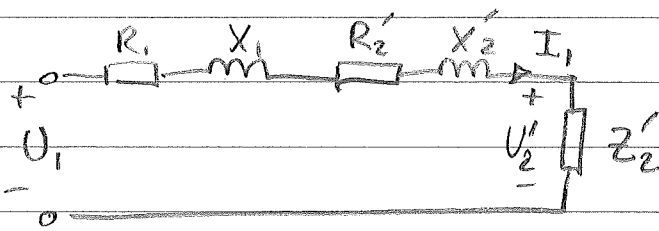


Verblig transformator

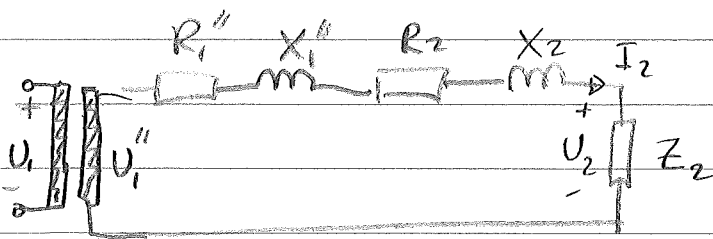
Innehåller både induktanser och resistanser



E_1 & E_2 inducerade spänningar
 R_1 & R_2 lindningsresistanser
 X_1 & X_2 läck reaktanser



Ekvivalent schemat
hänfört till primärsida.



Ekvivalent schemat
hänfört till sek. sida

$$R_2' = R_2 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2$$

$$R_1'' = R_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2$$

$$X_2' = X_2 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2$$

$$X_1'' = X_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2$$

$$R_k' = R_1 + R_2'$$

primär kortslutn. resistans.

$$X_k' = X_1 + X_2'$$

— || — reaktans

$$R_k'' = R_2 + R_1''$$

sekundär kortslutn. resistans.

$$X_k'' = X_2 + X_1''$$

— || —

reaktans

Fö:7

Kortslutningsimpedans

Z_k' = sqrt(R_k'^2 + X_k'^2)

I datablad / märkplåt är angivna kortslutn. storheter som procentuella storheter.

Z_k' = Z_k / 100 * U_in^2 / S_n

S_n = transformatorns märkeffekt (synbar effekt)
U_in = märkspänn. primärsida.
märkdata högsta tillåtna vid kort drift.

FÖRLUSTER OCH VERKNINGSGRAD

Z_i

- P_0 { Konst. primärspänn. => konst. förluster
tomgångsförluster, förluster som hänger samman med det magnetiska flödet, Järnförluster, järnlösnar.
• P_b, belastningsförluster, resistansförluster (systemförluster (omringning)) & virvelströmsförluster
primär- och sekundär lindningen. Stjärn laminerade pliter isolerade

P_b = R_1 * I_1^2 + R_2 * I_2^2 = R_k' * I_1^2 = R_k'' * I_2^2

(P_0 = P_h + P_v = k_h * B^2 * f + k_v * B^2 * f^2) ~ U_1^2

stora järnförluster.
eta = 99.5%

eta_x = P_1 / P_2 = (x * S_n * cos phi_2) / (x * S_n * cos phi_2 + P_0 + x^2 * P_b)

x = belastn. grad

x = I_1 / I_1n = I_2 / I_2n

Föi 7
4.4

Järnkärna med eff. area 50 cm^2 (3)

$$U_1 = 230$$



$$U_2 = 1000 \text{ V}$$

$$\hat{B}_{\text{max}} = 1,3 \text{ T}$$

$$S = 2,2 \text{ kVA}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Tillåten
strömstäthet.

$$I/A = 3 \text{ A/mm}^2$$

a)

$$\frac{230}{1000} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{U_1}{f} < 4,44 \cdot N_1 \cdot \hat{B} \cdot A$$

$$\frac{230}{50} < N_1$$

$$50 \cdot 4,44 \cdot 1,3 \cdot 50 \cdot 10^{-4}$$

$$160 < N_1$$

$$\frac{U_2 \cdot N_1}{U_1} = \frac{1000 \cdot 160}{230} = N_2 \approx 696$$

b)

$$S = U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$$

$$I_1 = 9,6 \text{ A}$$

$$I_2 = 2,2 \text{ A}$$

$$I_1 = \text{strömstäthet} \cdot A$$

$$\Rightarrow A_1 = 3,2 \text{ mm}^2$$

$$I_2 = \text{strömstäthet} \cdot A$$

$$\Rightarrow A_2 = 0,73 \text{ mm}^2$$

Fö: 7
4.5

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{3300 \text{ V}}{550 \text{ V}} = 6 = \frac{N_1}{N_2}$$

$$U_1 = 3000 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$I_0 = 2 \text{ A}$$

$$P_0 = 600 \text{ W}$$

(4)

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{3000}{U_2} = 6 \rightarrow U_2 = 500 \text{ V}$$

b) $P_0 = 600 \text{ W} = U_1 \cdot I_0 \cdot \cos \varphi$

$$\cos \varphi = \frac{P_0}{U_1 \cdot I_0} = \frac{600}{3000 \cdot 2} = 0,1$$

erleicht Transformatorformeln

c)

$$P_{Fe} \sim k B^2 \sim k U_1^2$$

$$P_{Fe_{3000V}} \sim k \cdot (3000)^2 = 600$$

$$k = \frac{600}{3000^2}$$

$$P_{Fe_{4000V}} \approx k \cdot (4000)^2 = \frac{600}{3000^2} (4000)^2 = 1060 \text{ W}$$
