TET4100 Kretsanalyse – Løsning

Institutt: Elkraftteknikk Dato: 2012.08.15

Øving 5

20) Transformator 5.A

20.1) Med høyrehandsregelen finner vi at i_1 of i_2 produserer magnetisk fluks i samme retning.

Det betyr at prikkmarkeringene må begge være enten oppe eller nede.

TET4100 Kretsanalyse – Løsning

Institutt: Elkraftteknikk Dato: 2012.08.15

21) Transformator 5.B

21.1) $I_1 = I_2 \cdot \frac{N_2}{N_1} = 5,227\ A$

$P_R = -P_s = 2100\ W$

$R = \frac{P_R}{I_1^2} = 76,85\ \Omega$

$|Z| = \frac{V_s}{I_1} = 407,5\ \Omega$

$X_1 = \sqrt{|Z|^2 - R^2} = 400,2\ \Omega$

21.2) $X_m = \frac{V'_s}{I'_s} = 55\,000\ \Omega$

22) Transformator 5.C

22.1) $V_2 = V_2 \angle 0 = 100 \angle 0^\circ V$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_L} = \frac{V_2 \angle 0}{R_L} = I_2 \angle 0 = 2{,}5 \angle 0^\circ A$$

$$I_1 = \frac{1}{n} \cdot I_2 = \frac{1}{n} \cdot I_2 \angle 0 = I_1 \angle 0 = 0{,}5 \angle 0^\circ A$$

22.2) $V_1 = n \cdot V_2 = n \cdot V_2 \angle 0 = V_1 \angle 0$

$$V_{inn} = V_1 + R_s \cdot I_1 = V_1 \angle 0 + R_s \cdot I_1 \angle 0 = V_{inn} \angle 0 = 510 \angle 0^\circ$$

22.3) $P = \Re(V_{inn} \cdot -I_1^*) = -V_{inn} \cdot I_1 = \div 255\ W$

22.4) $Z_{ab} = R_s + n^2 \cdot Z_L = 120 + 75j$

22.5) $R_{ab} = \Re(Z_{ab}) = 120$

$X_{ab} = \Im(Z_{ab}) = 75$

$$\frac{P}{Q} = \frac{-I_1^2 \cdot R_{ab}}{-I_1^2 \cdot X_{ab}} = \frac{R_{ab}}{X_{ab}} = \frac{120}{75} = 1{,}6$$

TET4100 Kretsanalyse – Løsning

Institutt: Elkraftteknikk Dato: 2012.08.15

23) Transformator 5.D

23.1) $Z_L' = n^2 \cdot (R_L + j X_L) = 1800 + 4500j$

$Z = R_s + j X_s + Z_L' = R_s + n^2 R_L + j(X_s + n^2 X_L) = 3800 + 500j$

23.2) $I_1 = \frac{V_s}{|Z|}$ $V_1 = V_s \cdot |Z_L'|$ | $I_1 = \frac{V_s}{Z} = 5{,}17 + 0{,}68j$, $V_1 = I_1 Z_L' = 12380 + 2040j$

$I_2 = n \cdot I_1$ $V_2 = \frac{1}{n} V_1$ | $I_2 = 15 \cdot I_1 = 77{,}55 + 10{,}2j$, $V_2 = \frac{1}{15} V_1 = 825{,}3 + 1469{,}3j$

23.3) $X_s + X_L'^* = X_s + n^{*2} X_L = 0$

$n^* = \sqrt{-\frac{X_s}{X_L}} = 14{,}14 \simeq 14$

$Z_L'^* = n^{*2} \cdot Z_L = 1568 - 3920j$

23.4) $\eta = -\frac{P_L}{P_s} = \frac{n^2 R_L}{R_s + n^2 R_L} = 0{,}31$

$\eta^* = -\frac{P_L^*}{P_s^*} = \frac{n^{*2} R_L}{R_s + n^{*2} R_L} = 0{,}28$

$\eta > \eta^*$