Übungs-Aufgaben

1. Einphasen-Transformator

$$S_N = 20 \text{ kVA}$$

$$U_{1N} = 6 \text{ kV}$$

$$U_{2N} = 230 \text{ V}$$

Kurzschluß-Versuch:

$$U_{1k} = 270 \text{ V}$$

$$I_{1k} = I_{1N}$$

$$P_{1k} = 640 \text{ W}$$

Leerlauf-Versuch:

$$U_{10} = U_{1N}$$

$$I_{10} = 0.4 \text{ A}$$

$$P_{10} = 240 \text{ W}$$

1.1 Ersatzschaltbild primärseitig

1.2 Die relativen Spannungsabfälle u_k , u_R , u_X und die Kurzschlußimpedanz Z_k 2. Einphasen-Transformator:

$$S_N = 10 \text{ kVA}$$

$$U_{1N} = 2 \text{ kV}$$

$$U_{2N} = 400 \text{ V}$$

$$R_1 = 5.2 \ \Omega$$

$$R_2 = 0.2 \ \Omega$$

$$X_{1\sigma} = 12.5 \ \Omega$$

$$X_{2\sigma} = 0.5 \ \Omega$$

2.1 Der Transformator wird mit Nennstrom I_N belastet. Der $\cos \varphi_L$ beträgt

$\cos \varphi_L = 0.8$ induktiv bzw. kapazitiv für die Lastimpedanz.

Bestimmen Sie die Sekundärspannung U_2 .

3. Einphasen-Transformator

$$S_N = 10 \text{ kV}$$

$$U_{1N} = 2300 \text{ V}$$

$$U_{2N} = 230 \text{ V}$$

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

Leerlauf-Versuch:

$$U_{10} = 2300 \text{ V}$$

$$I_{10} = 0.045 \text{ A}$$

$$P_{10} = 70 \text{ W}$$

Kurzschluß-Versuch:

$$U_{1k} = 120 \text{ V}$$

$$I_{1k} = 4.5 \text{ A}$$

$$P_{10} = 240 \text{ W}$$

3.1 Bestimmen Sie das Ersatzschaltbild bezogen auf die Primärseite.

4. Drehstrom-Transformator:

$$S_N = 150 \text{ kVA}$$

$$U_{1N} = 6600 \text{ V}$$

$$U_{2N} = 440 \text{ V}$$

$$\text{Dy } 5$$

Leerlauf-Versuch:

$$U_{20} = 440 \text{ V}$$

$$I_{20} = 16.5 \text{ A}$$

$$P_{20} = 1.9 \text{ kW}$$

Kurzschluß-Versuch:

$$U_{1k} = 315 \text{ V}$$

$$I_{1k} = 12.5 \text{ A}$$

$$P_{1K} = 2.7 \text{ kW}$$

Übungs-Aufgaben

4.1 Ersatzschaltbild auf der Primärseite

4.2 Welche Sekundärspannung U_2 stellt sich ein bei Belastung mit Nennstrom I_N und einem $\cos \varphi_L = 0.6$ induktiv bzw. kapazitiv?

5. Drehstrom-Transformator:

$$S_N = 630 \text{ kVA}$$

$$U_{1N} = 20 \text{ kV}$$

$$U_{2N} = 400 \text{ V}$$

Dy 5

Folgende Meßwerte stehen zur Verfügung:

Leerlauf-Versuch:

$$U_{10} = 20 \text{ kV}$$

$$I_{10} = 0.32 \text{ A}$$

$$P_{10} = 1.27 \text{ kW}$$

Kurzschluß-Versuch:

$$U_{1k} = 820 \text{ V}$$

$$I_{1k} = 18.2 \text{ A}$$

$$P_{1k} = 5.41 \text{ kW}$$

5.1 Bestimmen Sie das ESB bezogen auf die Sekundärseite.

6. Drehstromtransformator:

Das Netzgerät für einen Elektronik-Schrank wird aus dem 380 V-Drehstromnetz über eine 6-pulsige Gleichrichter-Brücke gespeist.

Von den Drehstromtransformator sind bekannt:

$$S_N = 100 \text{ W}$$

$$U_{1N} = 380 \text{ V}$$

$$U_{2N} = 18.2 \text{ V}$$

Yy 0

Leerlauf-Versuch:

$$U_{10} = 380 \text{ V}$$

$$I_{10} = 19 \text{ mA}$$

$$P_{10} = 4.0 \text{ W}$$

Kurzschluß-Versuch:

$$U_{1k} = 38 \text{ V}$$

$$I_{1k} = 150 \text{ mA}$$

$$P_{1k} = 9.45 \text{ W}$$

6.1 Bestimmen Sie die Daten des Ersatzschaltbildes primär- und sekundärseitig und die reaktive Kurzschlußspannung u_k .

6.2 Wie groß ist die Sekundärspannung U_2 bei einer Belastung mit Nennstrom und einem $\cos \varphi_L = 0.6$ kapazitiv ?

Übungs-Aufgaben

7. Drehstrom-Transformator:

$$S_N = 150 \text{ kVA}$$

$$U_{1N} = 6600 \text{ V}$$

$$U_{2N} = 440 \text{ V}$$

$$Yd 5$$

Kurzschluß-Versuch:

$$U_{1k} = 315 \text{ V}$$

$$I_{1k} = 12.5 \text{ A}$$

$$P_{1k} = 2.7 \text{ kW}$$

7.1 Bestimmen Sie das vereinfachte Ersatzschaltbild auf der Primärseite.

7.2 Welche Sekundärspannung U_2 stellt sich ein bei Belastung mit Nennstrom I_N und einem $\cos \varphi_L = 0.8$ kapazitiv?

8. Spartransformator

Ein Volltransformator mit den Daten:

$$U_p = 200 \text{ V} \quad I_p = 10 \text{ A}$$

$$U_s = 50 \text{ V} \quad I_s = 40 \text{ A}$$

$$u_{KT} = 10 \%$$

soll als Spartransformator geschaltet werden.

Daten des Spartransformators:

$$U_1 = 250 \text{ V} \quad U_2 = 200 \text{ V}$$

Bestimmen Sie die Durchgangs-Leistung S_D und den Kurzschluß-Dauerstrom I_{kD} . Skizzieren Sie die Schaltung.

Übungsaufgaben, Lösungen

$$1.1 \quad R_1 = R_2' = 28.8 \, \Omega \quad X_{1\sigma} = X_{2\sigma}' = 28.8 \, \Omega$$

$$R_{FE} = 150 \, \text{k}\Omega \quad X_H = 15.075 \, \text{k}\Omega$$

$$1.2 \quad u_k = 4.5 \% \quad u_R = 3.2 \% \quad u_X = 3.2 \%$$

$$2.1 \quad U_{2L} = 376.6 \, \text{V} \quad (\text{induktiv}) \quad U_{2L} = 406 \, \text{V} \quad (\text{kapazitiv})$$

$$3.1 \quad R_1 = R_2' = 5.93 \, \Omega \quad X_{1\sigma} = X_{2\sigma}' = 11.94 \, \Omega$$

$$R_{FE} = 75.58 \, \text{k}\Omega \quad X_H = 69.43 \, \text{k}\Omega$$

$$4.1 \quad R_k = 17.28 \, \Omega \quad X_k = 40.0 \, \Omega$$

$$R_{FE} = 68.9 \, \text{k}\Omega \quad X_H = 10.52 \, \Omega$$

$$4.2 \quad U_{2L} = 420.3 \, (\text{induktiv}) \quad U_{2L} = 444.6 \, (\text{kapazitiv})$$

$$5. \quad R_{2FE} = 125.95 \, \Omega \quad X_{2H} = 14.48 \, \Omega \quad R_{2k} = 2.177 \, \text{m}\Omega \quad X_{2k} = 10.175 \, \text{m}\Omega$$

$$6.1 \quad R_k = 141.9 \, \Omega \quad X_k = 42.9 \, \Omega \quad R_{FE} = 35.966 \, \text{k}\Omega \quad X_{FE} = 12.188 \, \text{k}\Omega$$

$$6.2 \quad U_{2st} = 10.08 \, \text{V} \quad U_{2L} = 17.46 \, \text{V}$$

$$7.1 \quad R_k = 5.76 \, \Omega \quad X_k = 13.36 \, \Omega$$

$$7.2 \quad U_{2L} = 444.6 \, \text{V}$$

$$8. \quad S_D = 10 \, \text{kVA} \quad I_{kD} = 2 \, \text{kA}$$