

Laboration transformator

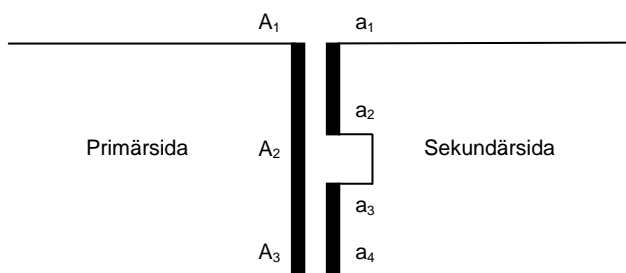
Mål: Fastställa en transformators data. Laborationen genomförs med 2 prov
- tomgångsprov
- kortslutningsprov

Efter dessa prov ska data verifieras i ett belastningsprov.

Laborationsförberedelser

Provet går ut på att ta reda på transformatorns förluster och driftdata för att sedan kunna utföra beräkningar på den vid olika typer av belastningar som ansluts till den.

Proven genomförs på en 1-fastransformator.



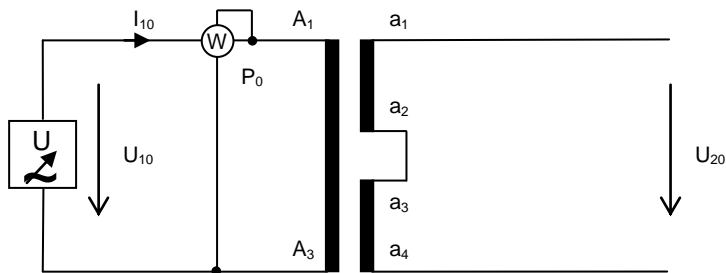
Använd en av de tre primärslindningarna och seriekoppla de två sekundärlindningarna. Observera märkspänningarna på sekundärsidan vid seriekoppling. Välj 380V (400V) anslutningarna på primärsidan.

Märkuppgifter (läs av)

S_n U_{1n} U_{2n}

Beräkna I_{2n}

Tomgångsprov



Med detta prov tar man reda på tomgångsförlusterna (P_0), tomgångsspänningar (U_{10} resp. U_{20}) samt tomgångsströmmen (I_{10}).

Transformatorns sekundärsida ska vara ”öppen” d.v.s. ingen last inkopplad.

Transformatorns primärsida ska anslutas till märkspänning.

Mät:

P_0

U_{10}

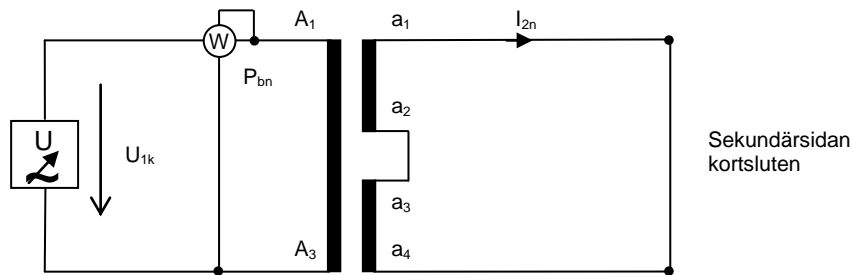
U_{20}

I_{10}

Beräkna transformatorns omsättningstal (w):

$$w = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_{10}}{U_{20}}$$

Kortslutningsprov



Med detta prov tar man reda på belastningsförlusterna (P_{bn}) och kortslutningsspänningen på primärsidan (U_{1k}).

Transformatorns sekundärsida ska vara "kortsluten" med en kraftig ledare.

Transformatorns primärsida ska anslutas till en varierbar spänning. Man börjar med spänningen 0V och ökar försiktigt samtidigt som man läser av strömmen I_2 och när amperemetern visar märkström stoppar man. I detta läge går transformatorn vid simulerad märklast. Man läser då av U_{1k} och P_{bn} .

Mät:

P_{bn}

U_{1k}

Tips!

För att få en bättre finjustering av matningsspänningen till primärsidan kan man koppla in en spänningsdelare (reostat).

Beräkna transformatorns sekundära:

kortslutningsspänning U_{1k}''

kortslutningsresistans R_k''

kortslutningsimpedans Z_k''

kortslutningsreaktans X_k''

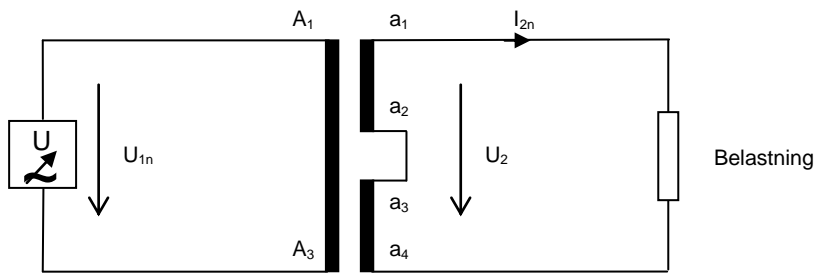
$$U_{1k}'' = U_{1k} \times \frac{1}{w}$$

$$R_k'' = \frac{P_{bn}}{I_{2n}^2}$$

$$Z_k'' = \frac{U_{1k}''}{I_{2n}}$$

$$X_k'' = \sqrt{Z_k''^2 - R_k''^2}$$

Belastningsprov



Genom att belasta transformatorn med en godtycklig last ska data verifieras. I detta prov ska transformatorn belastas med en last. Välj en lämplig last och så att man kan belasta transformatorn till minst 50%. Transformatorn ska matas med märkspänning (U_{1n}) under provet.

Mät:

U_2

Gör nu en beräkning på ovanstående mätning. Tillämpa formeln för spänningsfall

$$U_2 = U_1'' - \left(R_k'' \frac{P_2}{U_{2n}} + X_k'' \frac{Q_2}{U_{2n}} \right)$$

U_2

Stämmer formeln?

Beräkna slutligen transformatorns verkningsgrad för provet ovan.

$$\eta = \frac{S_2 \times \cos \varphi_2}{S_2 \times \cos \varphi_2 + P_0 + (P_{bn} \times X^2)}$$

$$X = \frac{S_2}{S_n} = \frac{I_2}{I_{2n}} \quad \text{Belastningsgrad}$$

η