



Das Betriebsverhalten des Transformators beschreibt die Abhängigkeit der Eingangs- und Ausgangsgrößen. Es werden die Betriebszustände Leerlauf, Belastung und Kurzschluss unterschieden. Die Betriebszustände Leerlauf und Kurzschluss sind für die Ermittlung der Verluste eines Transformators bedeutsam.

1. Nennen Sie die Bedingungen, bei denen sich der Transformator im Leerlauf befindet.

Eingangswicklung:

Ausgangswicklung:

2. In der Eingangswicklung fließt der Leerlaufstrom I_0 .

- a) Nennen Sie die beiden Stromanteile, aus denen sich der Leerlaufstrom I_0 zusammensetzt.
 - b) Welche Wirkungen haben diese beiden Stromanteile?

a)

b)

- 3.** Nennen Sie die Verluste, die im Eisenkern eines Transformators entstehen.

4. Beschreiben Sie mithilfe von Bild 1, wie die Eisenverluste (Kernverluste) P_{VFe} eines Transformatormodells ermittelt werden.

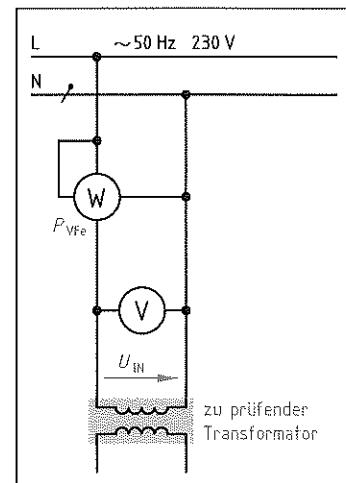


Bild 1: Ermittlung der Eisenverluste

5. Nennen Sie die Bedingungen, bei denen sich der Transformator im Kurzschluss befindet.

Eingangswicklung:

Ausgangswicklung:

6. Welche Auswirkungen hätte ein solcher Kurzschluss im Transformator?

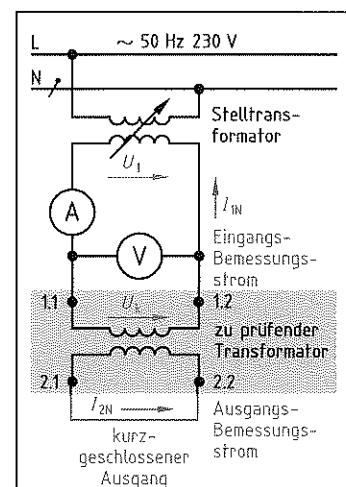


Bild 2: Messen der Kurzschlussspannung U_k



9. Beschreiben Sie mithilfe des Bildes, wie die Wicklungsverluste (Kurzschlussverluste) P_{VWi} eines Transformators ermittelt werden.

Handwritten notes:

- Wicklungsverluste P_{VWi} bei Kurzschlussversuch
- Strom I_{IN} fließt durch Primärwicklung
- Spannung U_k über Primärwicklung
- Wirkleistung P_W im Wandler
- Wicklungsverluste P_{VWi} im Wandler

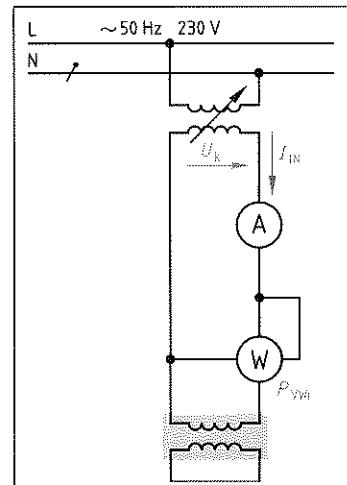


Bild: Messen der Kurzschlussverluste

10. Ein Transformator 400 VA mit einem Wirkfaktor $\cos \varphi = 0,8$ wird mit seiner Bemessungsleistung belastet. Die gemessenen Eisenverluste betragen 17 W, die Wicklungsverluste 23 W. Berechnen Sie
- die abgegebene Wirkleistung und
 - den Wirkungsgrad des Transformators.

Geg.:		Ges.:	
Lösung:			
a)			
b)			



Die Wicklungsverluste nehmen quadratisch mit der Belastung zu. Die gemessenen Wicklungsverluste treten nur bei Erreichen des Bemessungsstromes auf. Wird der Transformator z.B. nur mit 80% ($n = 0,8$) seiner Bemessungsleistung belastet, so betragen die Wicklungsverluste nur $0,8^2 = 0,64 \approx 64\%$ der im Kurzschlussversuch gemessenen Wicklungsverluste.

11. a) Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Transformators aus Aufgabe 10, wenn er nur mit 50% seiner Bemessungsleistung belastet wird.
b) Geben Sie den Wirkungsgrad als Antwortatz an.

Geg.:		Ges.:	
Lösung: a)			
b)	$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{ab} + P_{VFe} + n^2 \cdot P_{VWi}}$		
Antwortatz:			

12. a) Welchen Wert kann der Einschaltstromstoß eines Transformators beim Einschalten annehmen, auch wenn der Transformator ausgangsseitig nicht belastet wird?
b) Welche Auslösecharakteristik sollten deshalb LS-Schalter haben, die in Transformatorstromkreisen eingesetzt werden?

a)	
b)	