

## Ausbildungsberuf: ElektronikerIn für Betriebstechnik, MechatronikerIn Prüfungsvorbereitung

<http://www.reimerhass.pmbrandt.de/ksspg.html>

### 9 Elektrische Maschinen<sup>1</sup>

#### 9.1 Transformatoren

1. Wie ist ein Einphasentransformator aufgebaut?
2. Wie funktioniert grundsätzlich ein Transformator?
3. Wie verhalten sich bei einem unbelasteten Transformator die Spannungen zu den zugehörigen Windungszahlen?
4. Wie verhalten sich bei einem belasteten Transformator die Ströme zu den zugehörigen Windungszahlen?
5. Wie verhält sich ein Transformator im Leerlauf?
6. Warum sind Luftspalte im Eisenkern des Transformators unerwünscht?

#### Arbeitsauftrag

1. Von welchen Größen hängt die Leerlaufspannung eines Transformators ab?
2. Welche Größen im Transformator ändern sich, wenn man die Spannung an der Eingangswicklung ändert?
3. Was versteht man unter Streufeldlinien?
4. Wie ändert sich die Ausgangsspannung eines Transformators bei Belastung durch Kondensatoren?
5. Wie misst man die Kurzschlussspannung?
6. Welchen Einfluss hat eine kleine Kurzschlussspannung auf die Ausgangsspannung bei Belastung?

#### Zur Vertiefung

1. Wie werden beim Transformator die Eisenverluste ermittelt?
2. Welchen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Transformators haben die angeschlossenen Verbraucher?
3. Wie werden die Wicklungsverluste ermittelt?
4. Was ist unter einem Kleintransformator zu verstehen?
5. Was ist unter einem Sicherheitstransformator zu verstehen?

---

<sup>1</sup> Prüfungsvorbereitung Aktuell ... Mechatronik / Josef Dillinger u. a.; Haan-Gruiten: EUROPA-Lehrmittel; 2011, 2. Aufl.; S. 92 ff und S. 298 ff; ISBN 978-3-8085-1140-4

6. Was ist unter den Begriffen SELV und PELV zu verstehen?
7. Welche Sicherheitstransformatoren müssen unbedingt kurzschlussfest sein?
8. Wie hoch darf die Bemessungsausgangsspannung bei Spielzeugtransformatoren sein?
9. Wie wird die Wicklungsprüfung durchgeführt?

Durchführung:

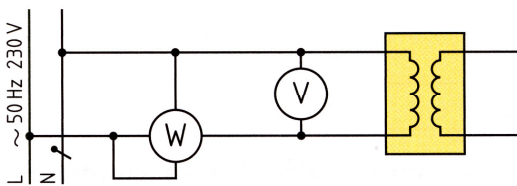
<b>Prüfspannung<sup>1</sup> für Kleintransformatoren bis 16 kVA, 1000 V, 500 Hz</b>				
(nach DIN VDE 0550)				
Größte Bemessungsspannung des Transformators	50 V	250 V	500 V	1000 V
<b>Prüfspannung in V bei Transformatoren der Schutzklasse I (Schutzleiter) und III (Kleinspannung)</b>				
Eingangskreisgegen Körper				
Ausgangskreisgegen Körper				
Eingangskreisgegen Ausgangskreis				
<b>Prüfspannung in V bei Transformatoren der Schutzklasse II (Schutzisolierung)</b>				
Eingangskreisgegen Metallteile				
Metallteilegegen Körper				
Eingangskreisgegen Ausgangskreis				
Eingangskreisgegen Körper				
Ausgangskreisgegen Körper				
1) Dauer der Prüfspannung 1 min. Bei Wiederholungsprüfungen genügen 80 % der Werte.				

10. Wie misst man den Isolationswiderstand von Kleintransformatoren?
11. Wie ist ein Spartransformator aufgebaut?
12. Welchen Vorteil hat ein Spartransformator gegenüber einem Transformator mit getrennten Wicklungen?
13. Wofür werden Spartransformatoren verwendet?
14. Wozu dienen Streufeldtransformatoren?
15. Wie erfolgt die Einstellung des Schweißstromes?
16. Ein idealer Transformator hat am Netz 230 V 50 Hz eine Stromaufnahme von 0,5 A. Seine Ausgangsspannung beträgt 50 V. Ermitteln Sie die ausgangsseitige Stromstärke und das Übersetzungsverhältnis.
17. Wie ändert sich die Stromaufnahme und Leistungsaufnahme eines Transformators, wenn ein Luftspalt in seinem Eisenkern vergrößert wird?

18. Einphasentransformator

- a) Zeichnen Sie die Messschaltung zur Ermittlung der Kurzschlussspannung eines Einphasentransformators.
- b) Berechnen Sie die Kurzschlussspannung in % eines Transformators 400 V/230 V, wenn bei  $U = 24 \text{ V}$  durch die Eingangswicklung der Bemessungsstrom fließt.
- c) Welche Aussage ist anhand der ermittelten Kurzschlussspannung über das Spannungsverhalten bei Belastung möglich?

19. Beim unten abgebildeten Versuch hat ein Trenntransformator bei anliegender Bemessungsspannung eine Leistungsaufnahme von 200 W.

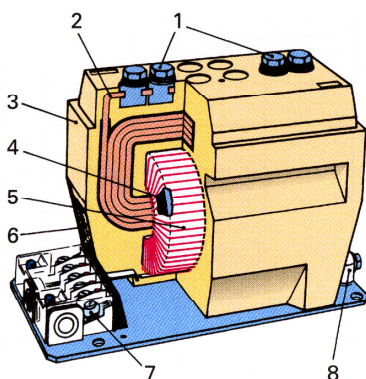


**Messschaltung**

- a) Welche Verluste werden gemessen und wie entstehen sie?
- b) Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Transformators bei Betrieb mit einer Bemessungsleistung 3000 VA,  $\cos \varphi = 1$  und einer im Kurzschlussversuch ermittelten Leistungsaufnahme von 250 W.

20. Messwandler (vgl. Abbildung auf der folgenden Seite)

- a) Wozu werden Messwandler verwendet?
- b) Worauf ist beim Betrieb von Spannungswandlern zu achten?



- 1 Anschluss der Eingangswicklung
- 2 Eingangswicklung
- 3 Gießharzkörper
- 4 Eisenkern in Schnittbandform
- 5 Ausgangswicklung
- 6 Leistungsschild
- 7 Klemmen der Ausgangswicklung
- 8 Erdungsschraube

**Gießharz-Stromwandler im Schnitt**

- c) Worauf ist beim Betrieb von Stromwandlern zu achten?

21. Ein Drehstromtransformator 10 kV/0,4 kV,  $\underline{u}_k = 5 \%$ , Schaltgruppe Dyn5, soll zur Versorgung des Niederspannungsnetzes verwendet werden.
- Erklären Sie die Schaltgruppenbezeichnung.
  - Beurteilen Sie die Eignung des Transformators.