

Leseprobe

Christiani

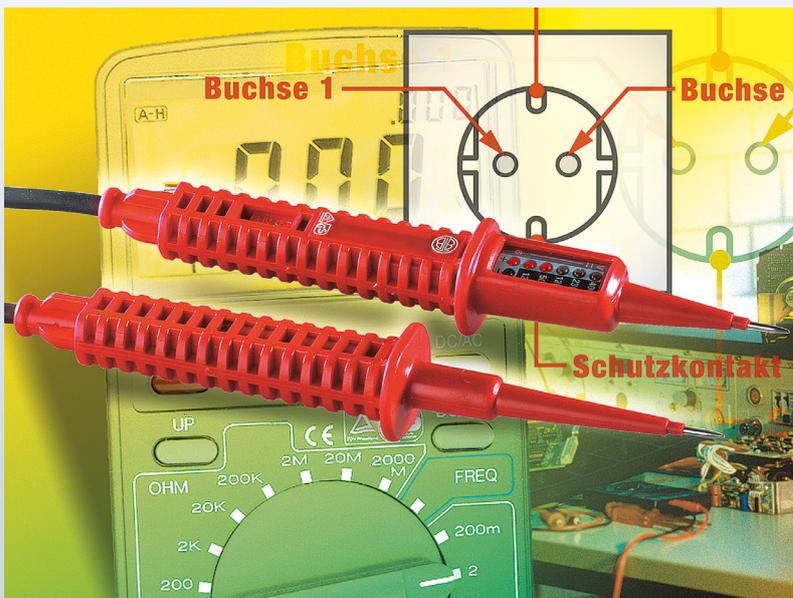
Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Umgehen mit Elektrizität

Grundlagen für aktives
Sicherheitsverhalten

Arbeitsblätter



Bestell-Nr. 80255
ISBN 978-3-87125-042-2

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Elektrische Leistung

Umgehen mit Elektrizität

Anleitung zur Übung 7

Datum:	Name:	Bl.-Nr.:
---------------	--------------	-----------------

In dieser Übung wird Ihr Ausbilder zunächst die Stromstärke mehrerer 230-V-Glühlampen verschiedener Leistung messen. Sie sollen anschließend die Leistungsangaben der Glühlampen rechnerisch überprüfen. Im weiteren Verlauf der Übung sollen Sie an einem Widerstand durch Strom- und Spannungsmessung die Leistung bestimmen, die in Wärme umgesetzt wird. Letztlich sollen Sie aus Angaben verschiedener Leistungsschilder die aus dem Netz aufgenommene Leistung und die abgegebene Leistung bestimmen.

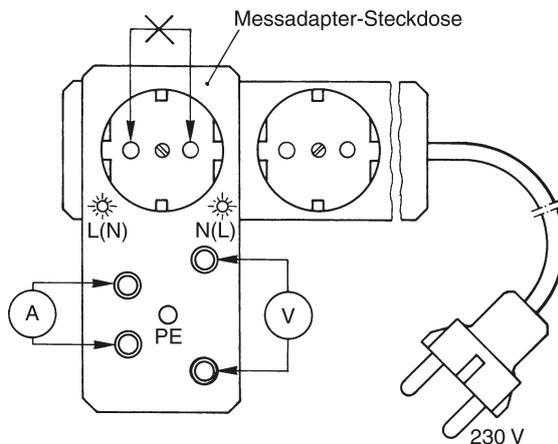
- Sicherheits-Steckdosenleiste
- Vielfachmessgerät
- Messadapter-Steckdose
- Lampenfassung mit Anschlussleitung
- verschiedene Glühlampen (230 V – 25 W, 40 W, 60 W, 100 W)
- regelbares Netzgerät
- div. Verbindungsleitungen
- geschlossenes Gehäuse mit Lastwiderstand

Zur Bearbeitung der vier Arbeitsaufträge benötigen Sie an Ihrem Übungsplatz folgende **Arbeitsmittel**:

1. Arbeitsauftrag

Ihr Ausbilder hat zur indirekten Leistungsmessung an verschiedenen 230-V-Glühlampen die Messschaltung gemäß dem Bild aufgebaut. Es sind folgende **Arbeitsmittel** verwendet worden:

- Sicherheits-Steckdosenleiste
- Vielfachmessgerät
- Messadapter-Steckdose
- Lampenfassung mit Anschlussleitung
- verschiedene Glühlampen (230 V – 25 W, 40 W, 60 W, 100 W)



Während der Ausbilder misst, beobachten Sie die Anzeige und lesen die Messwerte ab. Tragen Sie die Messergebnisse in die Messwerttabelle (rechts unten) ein.

Berechnen Sie für jede Glühlampe die tatsächlich erbrachte Leistung nach der Formel $P = U \cdot I$.

$P = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A = \dots\dots\dots W$

$P = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A = \dots\dots\dots W$

$P = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A = \dots\dots\dots W$

$P = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A = \dots\dots\dots W$

Sollten die berechneten Leistungswerte von den auf der Glühlampe aufgedruckten Angaben abweichen, können Fertigungstoleranzen die Ursache sein.

Tragen Sie nun die errechneten Ergebnisse in die Messwerttabelle ein.

aufgedruckte Leistung	Messergebnisse	
	U in V	I in A
25 W		
40 W		
60 W		
100 W		

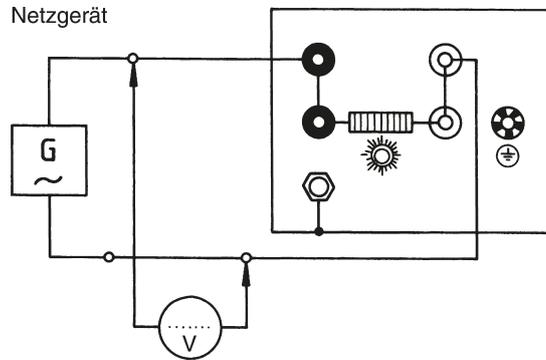
2. Arbeitsauftrag

Sie sollen nun selbst durch Strom- und Spannungsmessung die Leistung an einem Widerstand bestimmen.

Sie benötigen dazu folgende **Arbeitsmittel:**

- Vielmessgerät
- regelbares Netzgerät
- Verbindungsleitungen
- geschlossenes Gehäuse mit Lastwiderstand (Black box III)

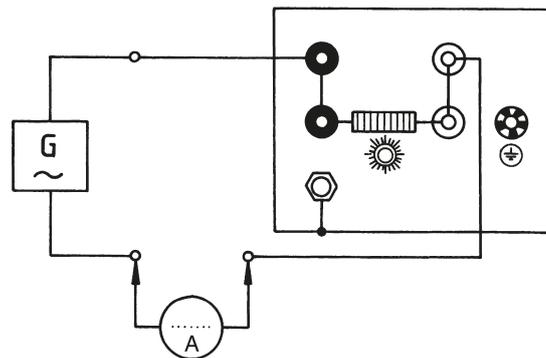
Bauen Sie die Schaltung gemäß nebenstehendem Bild auf. Das Vielmessgerät soll zuerst als Spannungsmesser eingesetzt werden. Dazu muss der Messbereichsschalter auf den größten Wechselspannungsmessbereich eingestellt werden.



Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

Beobachten Sie die Spannungsanzeige, und stellen Sie die Spannung auf 10 V ein. Tragen Sie den Messwert ins rechte Bild ein.

Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder aus, und ändern Sie die Messschaltung. Das Vielmessgerät wird nun als Strommesser eingesetzt. Dazu muss zunächst der Messbereichsschalter auf den größten Wechselstrommessbereich eingestellt werden.



Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein, beobachten Sie die Stromanzeige, und lesen Sie den Messwert ab. Tragen Sie den Messwert ins Bild ein.

Berechnen Sie aus den Messwerten für Spannung und Stromstärke die Leistung nach der Formel

$$P = U \cdot I$$

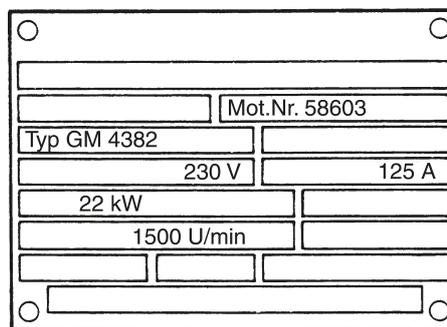
$$P = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A$$

$$P = \dots\dots\dots W$$

Die angegebenen Arbeitsmittel werden nun nicht mehr benötigt.

3. Arbeitsauftrag

Auf dem Leistungsschild von elektrischen Maschinen wird die **Nennleistung** P_N angegeben. Die Nennleistung gibt die maximal zulässige Leistung an, die im Dauerbetrieb an der Welle abgegeben werden kann. Schauen Sie sich das rechts abgebildete Leistungsschild einer Gleichstrommaschine an.



Ermitteln Sie aus der Vielzahl der Angaben des Leistungsschildes die Nennleistung.

Auf dem Leistungsschild finden Sie außerdem die Stromstärke angegeben, den die Maschine bei Nennleistung aufnimmt sowie die Spannung mit der sie betrieben wird.

Berechnen Sie darauf die **aufgenommene Leistung** P_{zu} .

$$P_N = \dots\dots\dots$$

$$P_{zu} = U \cdot I$$

$$P_{Verl} = P_{zu} - P_N$$

Wie hoch ist die Verlustleistung, die in Wärme umgesetzt wird?

$$P_{zu} = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A$$

$$P_{Verl} = \dots\dots\dots kW - \dots\dots\dots kW$$

$$P_{zu} = \dots\dots\dots W$$

$$P_{Verl} = \dots\dots\dots kW$$

$$P_{zu} = \dots\dots\dots kW$$

Elektrische Leistung

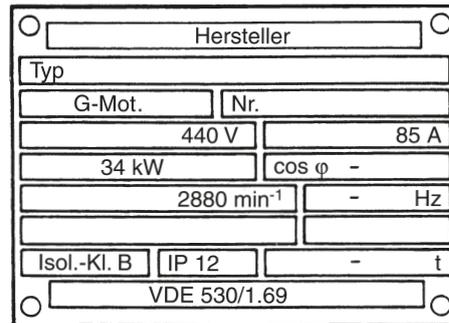
Umgehen mit Elektrizität

Anleitung zur Übung 7

Datum:	Name:	Bl.-Nr.:
---------------	--------------	-----------------

4. Arbeitsauftrag

Auf dem Leistungsschild des nebenstehenden Bildes ist unter anderem angegeben, welcher Strom von der Maschine bei einer Spannung von 440 V und Nennleistung **aufgenommen** wird.



Berechnen Sie aus diesen Angaben die Leistung, die der Motor aus dem Gleichstromnetz **aufnimmt** nach der Formel:

$$P_{zu} = U \cdot I$$

$$P_{zu} = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A$$

$$P_{zu} = \dots\dots\dots\dots\dots\dots W$$

Entnehmen Sie dem Typenschild die Nennleistung P_N .

$$P_{zu} = \dots\dots\dots kW$$

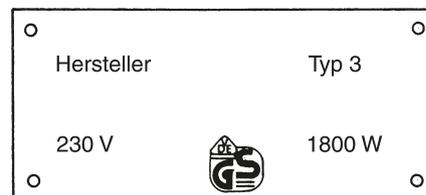
$$P_N = \dots\dots\dots kW$$

Berechnen Sie jetzt den Wirkungsgrad (η) der Gleichstrommaschine.

$$\eta = \frac{P_N}{P_{zu}} = \dots\dots\dots$$

5. Arbeitsauftrag

Bei Haushaltsgeräten wird auf dem Leistungsschild die vom Gerät **aufgenommene** Leistung angegeben. Das nebenstehende Bild zeigt das Typenschild eines Elektrokochers, der mit 230 V betrieben wird.



Berechnen Sie die Stromstärke des Elektrokochers. Dazu müssen Sie die Formel $P = U \cdot I$ nach I umstellen.

$$I = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots A$$

6. Arbeitsauftrag

Sie haben im 4. Arbeitsauftrag der Übung 6 die Stromstärke berechnet, die durch den menschlichen Körper bei einer Spannung von 230 V und einem Körperwiderstand von 1000 Ω fließt.

Die errechnete Stromstärke von 230 mA bedeutet Lebensgefahr!

$$P = \dots\dots\dots V \cdot \dots\dots\dots A$$

Berechnen Sie nun abschließend die Leistung, die der menschliche Körper dabei aufnimmt.

$$P = \dots\dots\dots W$$

Damit haben Sie Übung 7 abgeschlossen.

Ob Sie die gesteckten Lernziele erreicht haben, können Sie mit den Aufgaben zur **Lernzielkontrolle** feststellen.