

Hochstromtransformator (DEMO)



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromagnetismus & Induktion

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Nutzung elektrischer Energie / Energieversorgung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6048b390e6a4ed00032d3147>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Versuchsaufbau

Mit Hilfe eines Hochstromtransformators lassen sich sehr hohe Ströme erzeugen, die Metallstücke größerer Durchmessers zum Glühen oder gar zum Schmelzen bringen. Dies hat beispielsweise Anwendungen in der Metallverarbeitung.

Dieser Versuch untersucht diesen Umstand und erklärt, wie diese hohen Ströme zustande kommen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit dem Prinzip des Transformators vertraut sein.

Prinzip



Wenn Wechselstrom durch eine Spule fließt erzeugt dieser ein variierendes Magnetfeld, welches wiederum einen Strom in eine weitere Spule induzieren kann. Dies wird genutzt um hohe Ströme zu erzeugen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollten verstehen, wie Hochströme mithilfe eines Transformators erzeugt werden können.

Aufgaben



Untersuche die Erzeugung von Hochströmen durch einen Transformator.

Sicherheitshinweise (1/2)

PHYWE



In diesem Versuch werden hohe Ströme erzeugt.

Der Versuch darf nur von fachkundigem Lehrpersonal durchgeführt werden, auf keinen Fall dürfen Schüler den Versuch durchführen.

Im Versuchsaufbau wird mit berührungsgefährlichen elektrischen Strömen experimentiert. Im Versuchsaufbau besteht keine ausreichend hohe Isolierung gegen diese berührungsgefährliche Hochspannung. Aus diesem Grund sind unbedingt die Anweisungen auf der nächsten Folie zu befolgen.

Sicherheitshinweise (2/2)

PHYWE

- Als erstes ist das Warnschild „Hochspannung“ (z.B. 06543-01) aufzustellen.
- Die anzuschließende Schaltung (Versuchsaufbau) im stromlosen Zustand (absolute Netztrennung, Netzstecker ziehen!) erst vollständig aufbauen und nochmals überprüfen, bevor das System ans Netz angeschlossen und eingeschaltet wird.
- Eingriffe bzw. Änderungen am Versuchsaufbau dürfen auch nur im stromlosen Zustand vorgenommen werden.
- Wichtig: Führen Sie den Versuch mit nur einer Hand (andere Hand in der Hosentasche) durch, um die Gefahr eines elektrischen Stromschlages zu vermeiden.
- Der Nagel wird erhitzt und bleibt auch bei augeschaltetem Stromkreis heiß. Er kühlt nur langsam aus. Achtung: Verbrennungsgefahr!

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Mit Hilfe eines Hochstromtransformators lassen sich sehr hohe Ströme erzeugen, die Metallstücke größeren Durchmessers zum Glühen oder gar zum Schmelzen bringen. Dies hat beispielsweise Anwendungen in der Metallverarbeitung.

Dieser Versuch untersucht diesen Umstand und erklärt, wie diese hohen Ströme zustande kommen.



Umspannwerk

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stelltrafo mit Digitalanzeige, RiSU 2019 DC: 0...20 V, 12 A / AC: 0...25 V, 12 A	13542-93	1
2	Spannvorrichtung für Eisenkerne	06506-00	1
3	Eisenkern, I-förmig, geblättert	06500-00	1
4	Eisenkern, U-förmig, geblättert	06501-00	1
5	Spule, 6 Windungen (sekundär)	06510-00	1
6	Spule, 75 Windungen (primär)	06511-01	1
7	Wechselschalter, einpolig	06005-00	1
8	Eisennägel, d = 2,2 mm, l = 50 mm, 20 Stück	06534-00	1
9	Sicherheits-Unterlegplatte, 26,5 cm x 36,5 cm, Aluminium	39180-01	1
10	Warnschild, Gefährliche elektrische Spannung	06543-01	1
11	Halter für Warnschild	06549-01	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, schwarz Experimenterkabel, 4 mm Stecker	07362-05	3

Aufbau und Durchführung (1/2)

PHYWE

- Baue den Versuch nach Abb. 1 auf.
- Setze auf den U-Kern mit der Spule mit 75 Windungen (Primärspule) und der Spule mit 6 Windungen (Sekundärspule) den stabförmigen Eisenkern auf. Die Spannvorrichtung sorgt dafür, dass die Verbindung zwischen den Eisenkernen weitgehend luftspaltfrei ist.
- Um zu verhindern, dass glühendes Material auf die Experimentierfläche fällt, schiebe unter den Transformator die Sicherheitsunterlegplatte.

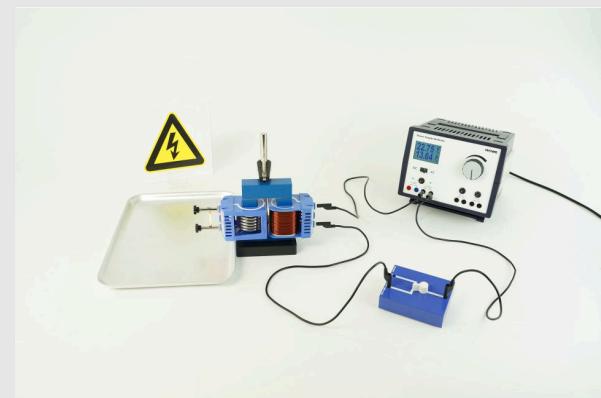


Abb. 1

Aufbau und Durchführung (2/2)

PHYWE

- Die Primärspule (75 Windungen) ist über den zu Versuchsbeginn geöffneten Ausschalter mit der Stromquelle (Wechselspannung) verbunden. Schiebe in die Bohrungen an den Anschlüssen der Sekundärspule (6 Windungen) einen Nagel und spann ihn mit den beiden Rändelschrauben fest.
- Stelle das Netzgerät auf 25 V Wechselstrom.
- Schließe den Primärstromkreis mit dem Schalter und beobachte den Nagel.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe (1/2)

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Nach Schließen des [] beginnt der Nagel zu [].
Seine [] nimmt so lange zu, bis er [] und der [] unterbrochen wurde.

Schalters

glühen

Temperatur

Sekundärkreis

schmilzt

 Überprüfen

Aufgabe (2/2)

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Das $n = N_1 : N_2 = 75 : 6 = 12,5$ ergibt also im
eine große I_2 , durch die
der Nagel zum und schließlich zum
gebracht wird.

Schmelzen

Übersetzungsverhältnis

Sekundärkreis

Glühen

Stromstärke

✓ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 13: Der Nagel glüht

0/5

Folie 14: Das Übersetzungsverhältnis

0/5

Gesamtpunktzahl

0/10



Lösungen anzeigen



Wiederholen

9/9