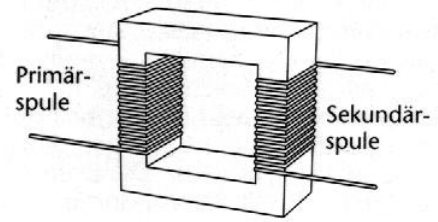


Transformator

Transformatoren dienen dazu, eine vorgegebene Wechselspannung hoch zu transformieren oder runter zu transformieren. Sie funktionieren nur bei Wechselspannung.

Zwei Spulen sitzen auf einem gemeinsamen Eisenring. Die erste Spule, an die die vorgegebene Spannung U_1 angelegt wird, heißt **Primärspule** (Feldspule). Ihre Windungszahl bezeichnet man mit N_1 . Die zweite Spule, die mit der ersten über den Eisenkern magnetisch gekoppelt ist, heißt **Sekundärspule** (Induktionsspule). An ihr kann man die gewünschte Spannung U_2 abnehmen. Ihre Windungszahl ist N_2 .

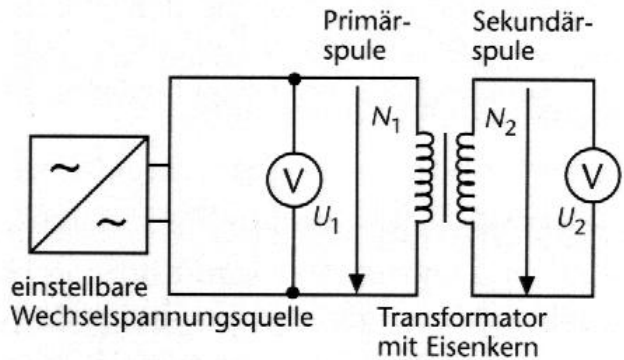


Aufgabe 1: Fülle den Lückentext.

Speist man die Primärspule mit _____, wird dort ein sich ständig änderndes _____ erzeugt. Der _____ bündelt das Magnetfeld und koppelt es in die _____. Dort wird eine Wechselspannung _____.

Versuch

Mit Hilfe eines Versuchs soll ein Zusammenhang zwischen den Größen U_1 , U_2 , N_1 und N_2 bestimmt werden. Die Schaltung rechts zeigt den Versuchsaufbau. Bei verschiedenen Spulen (N_1 , N_2) werden bei variabler Primärspannung U_1 und die dazugehörige Sekundärspannung U_2 gemessen. Die Messwerte werden übersichtlich in einer Tabelle notiert.



N1	N2	U1 in V	U2 in V	N1/N2	U1/U2

Die Auswertung lässt folgendes Gesetz vermuten:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

Die elektrische Leistung $P = U \cdot I$, die der Transformator dem Netz mit der Primärspule entnimmt, gibt er im Idealfall auch an der Sekundärspule wieder ab. Es gilt also $P_1 = P_2$. Damit lässt sich ein rechnerischer Zusammenhang zwischen den Stromstärken in den Spulen I_1 , I_2 und den Windungszahlen N_1 und N_2 bestimmen. Es gilt:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

So wird Wechselspannung hochtransformiert

Kleine Primärspannung an die Primärspule mit kleiner Windungszahl anlegen. Dann erhält man die hohe Spannung an der Sekundärspule mit der großen Windungszahl.

Anwendung: Hochspannungstransformator.



So wird Wechselspannung runtertransformiert

Die hohe Spannung wird an der Primärspule mit großer Windungszahl angelegt. An der Sekundärspule mit kleiner Windungszahl kann die niedrigere Spannung abgegriffen werden.

Anwendung: Handy-Ladegerät.



Der Trafo kann aus schwachen Strömen starke machen

Die Leistung, die der Trafo dem Netz mit der Primärspule entnimmt, gibt er auch an der Sekundärspule wieder ab. Gute Transformatoren brauchen für sich ganz wenig Energie.

Primärspule hohe Windungszahl, Sekundärspule niedrige Windungszahl: Dann ist die Sekundärspannung sehr gering, der elektrische Strom aber sehr groß.

Anwendung: Schweißtransformator.



Aufgabe 2: Ein Trafo hat eine Spule mit einer kleinen und eine Spule mit einer größeren Windungszahl. Wo liegt immer die höhere Spannung an?

Aufgabe 3: Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Spannungen, den Stromstärken und den Windungszahlen im Transformator? Beschreibe in eigenen Worten.

Aufgabe 4: Du möchtest dir einen Trafo für deinen MP3-Player bauen, um ihn direkt an das 230 V Wechselspannungsnetz der Steckdose anschließen zu können. Auf deinem MP3-Player stehen folgende Angaben: 3 V und 0,2 A.

1. Welche elektrische Leistung nimmt dein MP3-Player im Betrieb auf?
2. In deiner Bastelkiste findest du vier Spulen und einen Eisenkern. Eine Spule mit 2000 Windungen, eine mit 1000, eine mit 50 und eine mit 25. Welches Spulenpaar wählst du aus, um den Transformator zu bauen?
3. Nachdem du alles zusammen gebaut hast, misst du die Spannungen und Stromstärken nach. Welche Sekundärspannung wirst du im verlustfreien Betrieb erhalten? Welcher maximale Primärstrom wird fließen?