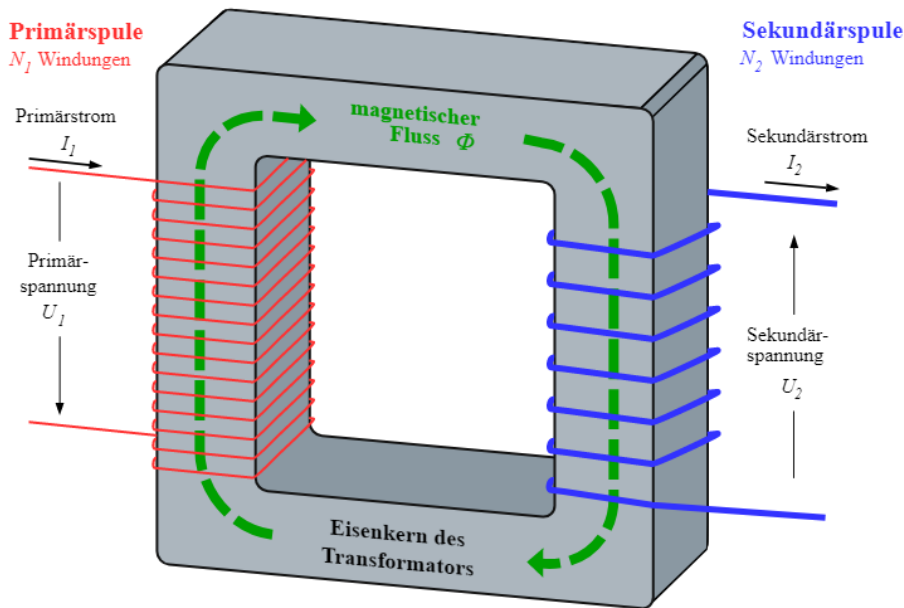


Das Transformatorprinzip



2. a) Die Primärstromstärke (P_1) ist sehr gering, weil der Eingangsstrom/Primärstrom (I_1) auch gering ist

$$P_1 = I_1 * U_1$$

b) Fügt man eine zweite Spule hinzu, während man ihre Anschlüsse offenlässt, durchläuft auch dieses ein Magnetfeld. Die zweite Spule wiederum erzeugt aufgrund der Lenzschen Regel einen Stromfluss, der der Flussänderung entgegenwirkt. Die erzeugte Spannung U_2 ist abhängig von den Windungszahlen, sowie der Primärspannung:

$$U_2 = N_2 : N_1 * U_1$$

Bringt man U_1 auf die andere Seite erhält man:

$$U_2 : U_1 = N_2 : N_1$$

c) Die Primärstromstärke P_1 entspricht immer der Sekundärstromstärke P_2 ; der Transformator reguliert sich von selbst. Erklären lässt sich an der Lenzschen Regel: Erhöht man die Stromstärke I_2 an der zweiten Spule, wird das in der zweiten Spule erzeugte Magnetfeld, das sich dem Magnetfeld im Eisenkern widersetzt, stärker. Der magnetische Fluss bei der ersten Spule wird dadurch aber geringer, was der die erste Spule zu korrigieren versucht, indem sich darin die Stromstärke I_1 erhöht. So gilt:

$$P_1 = P_2$$

$$I_1 \cdot U_1 = I_2 \cdot U_2$$

$$U_1 : U_2 = I_2 : I_1$$

$$N_1 : N_2 = I_2 : I_1$$

d)

Der ideale Transformator kann Spannungen ohne Leistungsverlust umwandeln. Für die erzeugte Sekundärspannung gilt (im Leerlauf):

$$U_2 = N_2 : N_1 \cdot U_1$$

Das Verhältnis zwischen den beiden Spannungen U_1 und U_2 entspricht dem Verhältnis der jeweiligen Windungszahlen:

$$U_2 : U_1 = N_2 : N_1$$

Für die Errechnung der Leistung gilt:

$$P = I \cdot U$$

Die Primärleistung entspricht der Sekundärleistung:

$$P_1 = P_2$$

$$I_1 \cdot U_1 = I_2 \cdot U_2$$

e) $U_1 = 240$; $U_2 = ?$ $N_1 = 500$; $N_2 = 23000$

Ansatz: $U_2 = N_2 : N_1 \cdot U_1$

$$U_2 = 23000 : 500 \cdot 240$$

$$U_2 = 11.040 \text{ Volt}$$