

TRANSFORMATOR

Ein Transformator (ugs. auch: „Trafo“) ist eine Anlage oder ein Bauelement zur Erhöhung oder Verringerung der Stromspannung. Innerhalb des Versorgungsnetzes werden Transformatoren genutzt, um je nach Bedarf die Wechselspannung zu verringern oder zu erhöhen und somit relativ einfach zwischen den verschiedenen Spannungsebenen (Höchst-, Hoch-, Mittel-, Niederspannung) wechseln zu können.

Funktionsprinzip

Ein Transformator besteht aus einem Eisenkern, um den zwei elektrisch voneinander getrennte Spulen aus Kupferdraht gewickelt sind, eine davon mit vielen, die andere mit wenigen Windungen. Legt man an die Spule mit der höheren Windungszahl eine hohe Spannung, dann entsteht zwischen den Anschlussklemmen der Spule mit den wenigen Windungen eine niedrigere Spannung. Will man dagegen eine niedrige Spannung in eine höhere transformieren, funktioniert das Prinzip genau umgekehrt: Man legt die niedrige Spannung an die kleine Spule und greift an den Klemmen der größeren die hohe Spannung ab. Hinter dem Transformatorprinzip steckt das wechselnde Magnetfeld, das von der angelegten Wechselspannung erzeugt wird und über den Eisenkern in der anderen Spule wiederum eine Wechselspannung erzeugt.

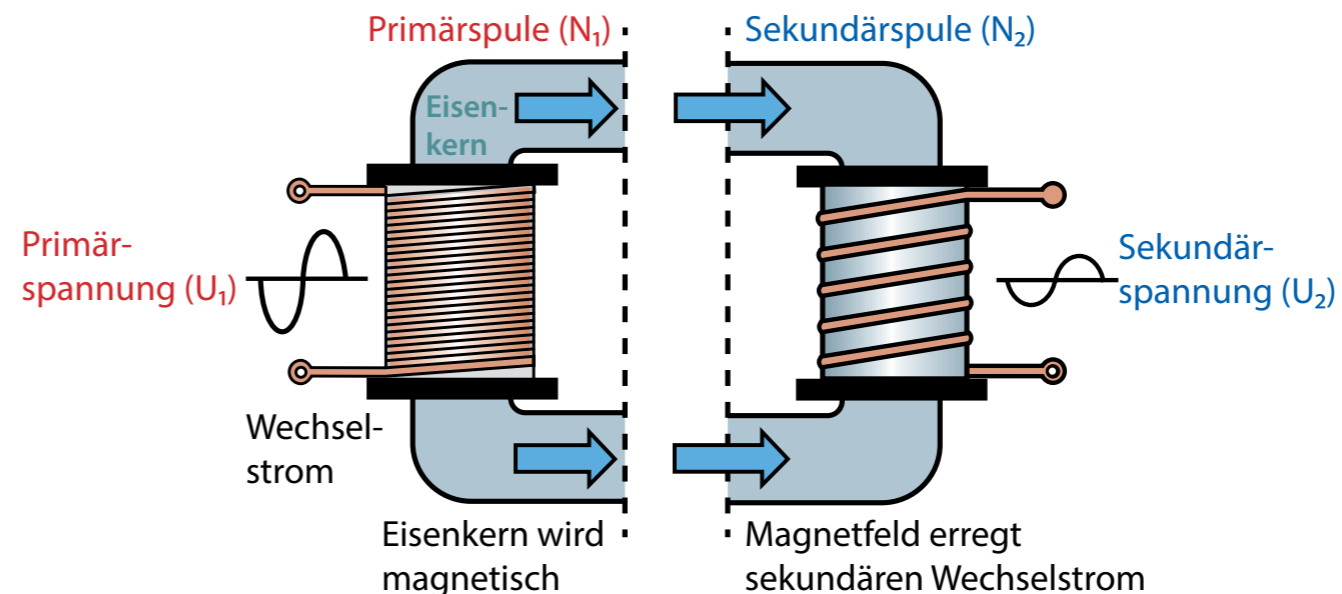
Dabei entspricht bei einem idealen Transformator das Verhältnis von Eingangs- und Ausgangsspannung dem Verhältnis der Windungszahlen der beiden Spulen. So wird zum Beispiel bei einem Windungsverhältnis von 10 zu 1 ($N_1 : N_2$) eine Eingangsspannung von 100 Volt (U_1 zu U_2) in eine Ausgangsspannung von 10 Volt

transformiert. Je nach Auslegung des Transformators kann die Ausgangsspannung somit kleiner, größer oder gleich der Eingangsspannung sein. Unter einem idealen Transformator versteht man einen in der Praxis nicht realisierbaren verlustfreien Transformator. Diese Modellvorstellung ist hilfreich bei der Funktionsbeschreibung. In der Praxis treten mehr oder weniger große Abweichungen auf, die Gesetzmäßigkeiten gelten nur näherungsweise.

Für einen idealen Transformator gilt somit folgende Formel:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{bzw.} \quad U_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot U_1$$

Aufbau eines Transformators



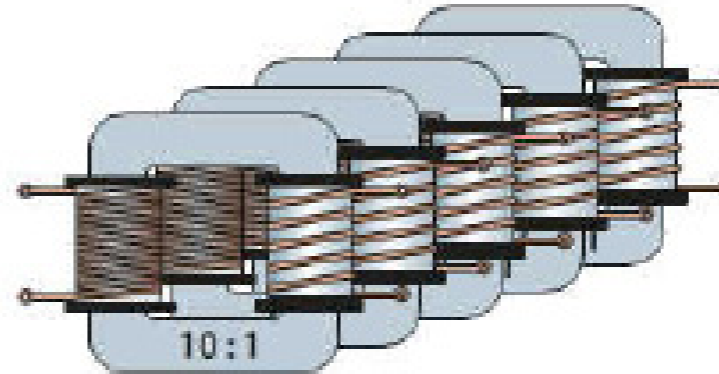
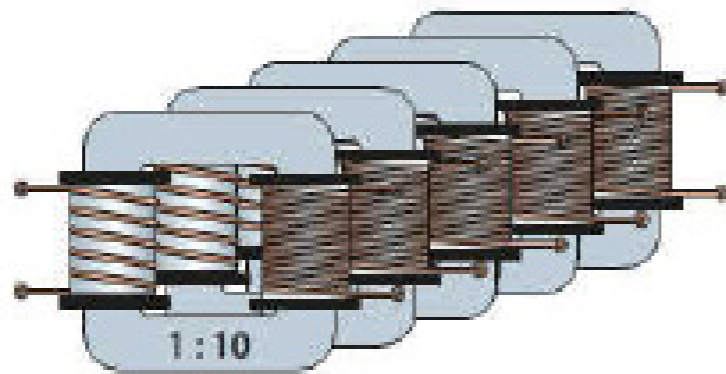
ARBEITSAUFTRAG

Auf der folgenden Seite findest du verschiedene Aufgaben bei denen Transformatoren mit unterschiedlichen Windungsverhältnissen genutzt werden sollen, um eine bestimmte Spannungsänderung zu erzeugen.

1. Berechne zunächst für jede Aufgabe das für die Umwandlung benötigte Windungsverhältnis.
2. Wähle nun für jede Aufgabe den passenden Transformator aus und ziehe ihn auf das dafür vorgesehene leere Feld.
3. Überprüfe dein Ergebnis mit einem Klick auf den Auswerten-Button und korrigiere es, wenn nötig.

ENERGIE MACHT SCHULE

Funktionsprinzip von Transformatoren



240 V

12 V

5500 V

110 kV

300 kV

3000 V

400 V

20.000 V

Auswerten