

Übertrager und Transformatoren

TC401–TC403



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Michael Funke – DL4EAX



Begriffsbestimmung

Transformatoren und Übertrager machen - technisch gesehen - das Gleiche.

Der Begriff Transformator wird eher in der Energietechnik und der Begriff Übertrager wird eher in der Niederfrequenztechnik benutzt.

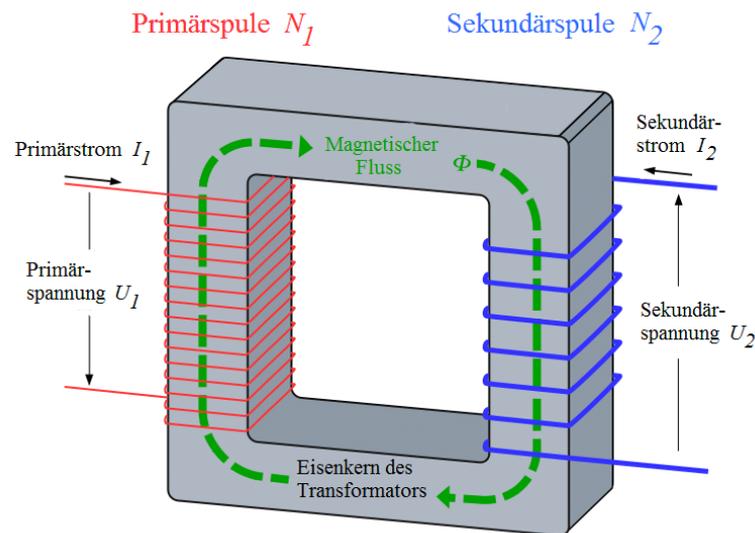
Einsatzzwecke

Transformatoren kennen wir, wenn die 230 Volt, die aus der Steckdose kommen, verringert werden müssen, um Kleingeräte zu versorgen.

Übertrager kommen zum Beispiel zum Einsatz zur galvanischen Trennung von Audiosignalen, also zum Auftrennen von Brummschleifen.

Funktionsprinzip

In der Primärspule wird ein Magnetfeld erzeugt, welches in die Sekundärspule induziert wird.

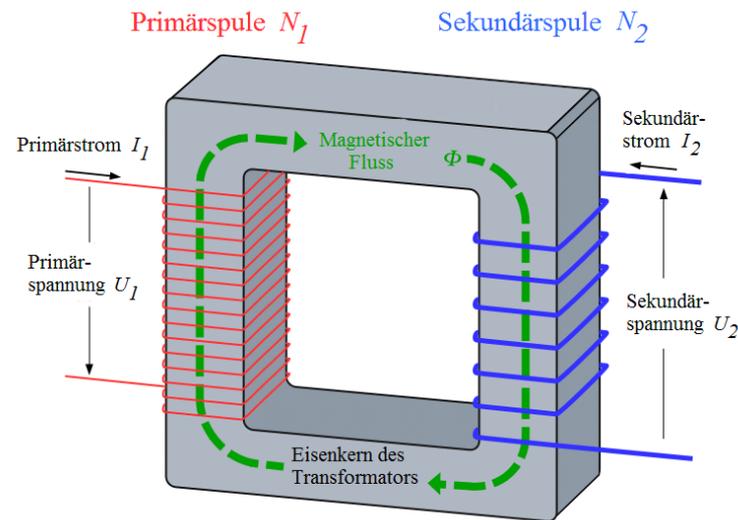


Bildquelle: Herbertweidner, CC BY-SA 3.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6936290>

Übersetzungsverhältnis

Wenn die Windungszahl N_1 der Primärspule gleich groß ist wie die Windungszahl N_2 der Sekundärspule, dann ist die Sekundärspannung U_2 gleich groß wie die Primärspannung U_1 .

In der Regel haben die Spulen auf der Primär- und der Sekundärseite von Transformatoren aber unterschiedliche Windungszahlen. Dadurch ist es möglich, die elektrische Spannung nahezu beliebig zu verändern.

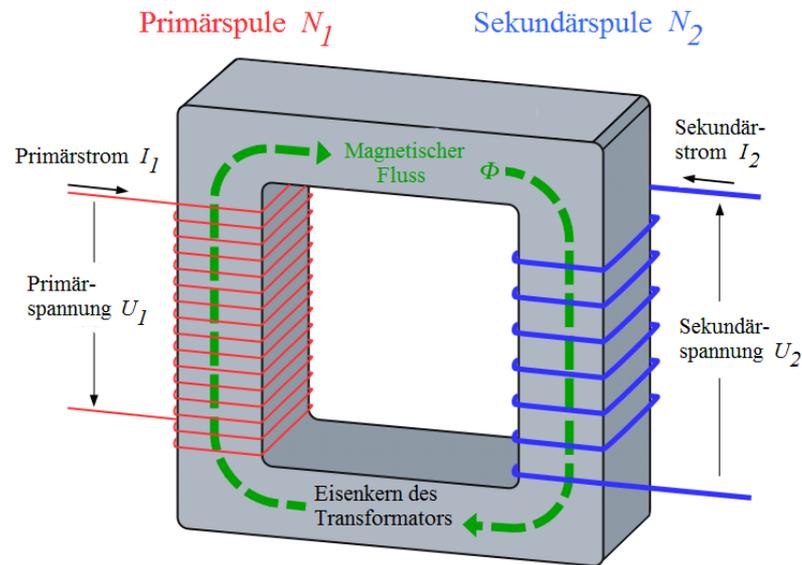


Bildquelle: Herbertweidner, CC BY-SA 3.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6936290>

Übersetzungsverhältnis

Der unten gezeigte Übertrager hat 14 Windungen auf der Primärspule und 7 Windungen auf der Sekundärspule. Das ist ein Übersetzungsverhältnis von 2:1. Legt man z.B. an der Primärseite 20 Volt an, bekommt man an der Sekundärseite 10 Volt raus.

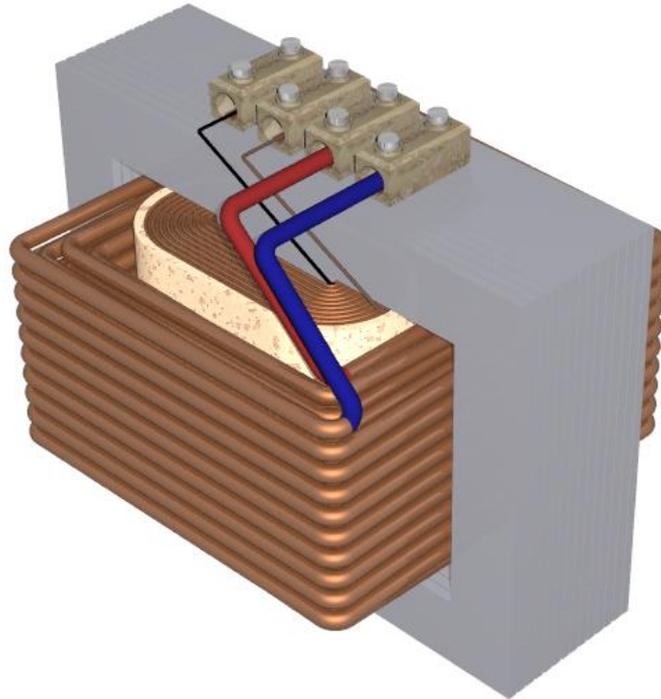
$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$



Bildquelle: Herbertweidner, CC BY-SA 3.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6936290>

In der Praxis...

...sieht der typische Netztransformators so aus. Die innere Wicklung ist für die Speisespannung ausgelegt, erkennbar an der großen Windungszahl aus dünnem Draht. An der äußeren Wicklung wird die Ausgangsspannung entnommen. Sie ist meist wesentlich geringer und erfordert daher eine kleinere Windungszahl. Der Strom ist jedoch höher, daher ist die Drahtdicke größer.



Berechnung der Sekundärwicklung

Ein Trafo liegt an 220 Volt (U_1) und gibt 12 Volt (U_2) ab.

Seine Primärwicklung (N_1) hat 200 Windungen.

Wie groß ist seine Sekundärwindungszahl (N_2)?

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

$$N_2 = \frac{12V}{220V} \cdot 200 = 11$$

Berechnung der Sekundärspannung

Die Primärspule (N_1) eines Übertragers hat die siebenfache Anzahl von Windungen der Sekundärspule (N_2). Wie hoch ist die erwartete Sekundärspannung (U_2), wenn die Primärspule an 40 Volt (U_1) angeschlossen wird?

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

$$U_2 = \frac{1}{7} \cdot 40V = 5,7 V$$

$\frac{1}{7}$ zeigt an, dass die Primärspule 7 mal mehr Windungen als die Sekundärspule hat.

Man könnte auch $\frac{2}{14}$ oder $\frac{10}{70}$ nehmen.



Gibt es Fragen?

Initiales Autorenteam:

Michael Funke - DL4EAX
Carmen Weber - DM4EAX
Willi Kiesow - DG2EAF



Änderungen durch:

Hier bitte Ihren Namen eintragen, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben.

Sie dürfen:

Teilen: Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

Bearbeiten: Das Material verändern und darauf aufbauen.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung: Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell: Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen: Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>