



EREA
TRANSFORMERS

erea • energy • engineering



Whitepaper

Trenn- oder Spartransformator: was ist die beste Wahl?

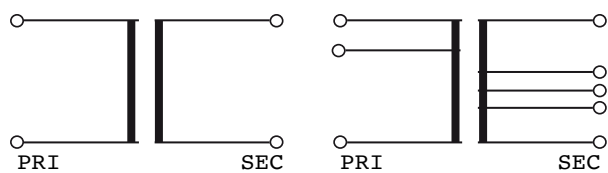
Trenn- oder Spartransformator: was ist die beste Wahl?

Allgemeine Hinweise:

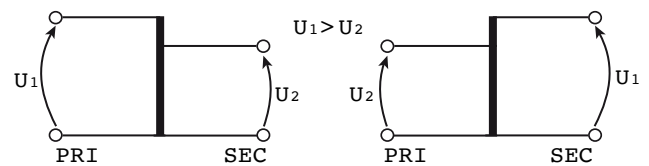
Ein **Trenntransformator** (Abb. 1) ist ein Transformator, dessen Primär- und Sekundärwicklung mittels einer Basisisolierung vollständig elektrisch voneinander getrennt sind.

Ein **Spartransformator** (Abb.2), auch als **Autotransformator** bezeichnet, ist dagegen ein Transformator, dessen Primär- und Sekundärwicklung teilweise gemeinsam sind.

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG:

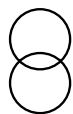


(Abb.1)



(Abb.2)

ELEKTRISCHES SYMBOL:



(Abb.1)



(Abb.2)

Zu den üblichen Anwendungen **für beide Typen** gehört die Änderung (Transformation) der Spannung, beispielsweise von 230 V auf 400 V oder umgekehrt; von 230 V auf 24 V usw. ...

Trenntransformator

Bei einem Trenntransformator sind die Primär- und die Sekundärwicklung elektrisch **vollständig voneinander getrennt**. Die Isolation zwischen diesen Wicklungen (Basisisolierung) muss einen bestimmten Schutz vor elektrischen Schlägen gewährleisten. Dadurch werden die sekundärseitigen Risiken im Fall einer zufälligen gleichzeitigen Berührung von stromführenden Teilen und Erde beschränkt.

Durch diese vollständige elektrische Trennung bietet der Trenntransformator im Vergleich zum Spartransformator den zusätzlichen Vorteil, dass man das Erdungssystem anpassen kann (auch als **Neutralleitersystem** bezeichnet).

Aus Gesichtspunkten der Betriebssicherheit und des Schutzes von Personen gegen indirekte Berührung kann in einem bestimmten Netz (mehrmals) das Neutralleitersystem geändert werden. Durch den Verzicht auf die Erdung der Sekundärseite des Schutztransformators erhält man ein IT-Netz, das in Bezug auf die Betriebskontinuität garantiert die höchstmögliche Sicherheit bietet. Typische Anwendungsbeispiele sind komplexe Produktionsprozesse, medizinisch genutzte Räume sowie Räume mit erhöhter Explosionsgefahr. Natürlich ist dabei immer zu beachten, dass der Personenschutz niemals in Gefahr geraten darf.

Umgekehrt kann an der Sekundärseite die „Null“-Klemme geerdet werden. Das ist besonders wichtig für Anwendungen, in denen eine saubere Erde benötigt wird, beispielsweise bei Ladesäulen oder HVAC-Anlagen.

Autotransformator

Bei einem Spartransformator wird die Sekundärseite realisiert, indem direkt auf der Primärwicklung eine **Abzweigung** hergestellt wird. Dadurch sind die Primär- und Sekundärseite eines Autotransformators **nicht galvanisch** voneinander **getrennt**. Die Primärwicklung verursacht einen magnetischen Fluss im Eisenkern. Dadurch nimmt eine **Abzweigung**, die sich an einem bestimmten Punkt auf der Primärwicklung befindet, eine Spannung an, die im Verhältnis zur Position dieser Abzweigung auf der Primärwicklung steht.

Alles auf einen Blick:

TRENNTRANSFORMATOR

Vorteile:

- Umwandlung (Transformation) von Spannungen, sowohl Aufwärts- als auch Abwärtstransformation.
- Größere Sicherheit dank der vollständigen galvanischen Trennung
- Anpassung des Neutralleitersystems
- Kann eine größere Belastungsasymmetrie verkraften (bei Dreiphasen-Transformatoren) (max. 10 à 15 % Asymmetrie)

Nachteile:

- Für die Konstruktion wird bei derselben Leistung mehr Kupfer benötigt als bei einem Spartransformator, und dadurch:
 - ▶ Größeres Format und teurer

Einige Anwendungsbeispiele:

- Anpassung der Spannung
 - ▶ Hochtransformieren: Anschluss eines 230 V-Elektromotors an ein 400 V-Netz
 - ▶ Anschluss einer 3-Phasen-400 V-Wärmepumpe mit einem zusätzlichen asymmetrischen elektrischen Heizelement an ein 3-Phasen-230 V-Netz
- Änderung des Netzsystems in IT, TT oder TN
- Betriebskontinuität von Produktionsprozessen (IT-Netz)
- Schaffung eines stabilen Neutralleiters für Ladesäulen oder HVAC-Anwendungen (TT-Netz)
- Dreieck-Stern-Schaltgruppen-Umwandlung: 3x230 V D nach 3x400 V Y+N. Hier darf der Neutralleiter an die Erde gelegt werden.

SPARTRANSFORMATOR

Vorteile:

- Umwandlung (Transformation) von Spannungen
- Für die Konstruktion wird weniger Kupfer benötigt, dadurch:
 - ▶ Kleineres Format und kostengünstigere Konstruktion
 - ▶ Höherer Wirkungsgrad

Nachteile:

- Keine galvanische Trennung, dadurch weniger sicher; deshalb nur für weniger kritische Anwendungen (wie z.B. Motoren) einsetzbar, für die eine galvanische Trennung zwischen Ein- und Ausgang nicht zwingend erforderlich ist.
- Aus Sicherheitsgründen wird von einer Abwärtstransformation (z.B. von 400 V auf 230 V) abgeraten.
- Nicht einsetzbar für Anpassungen des Erdungssystems.
- Wenn kein Neutralleiter (am Eingang) anwesend ist, ist aufgrund der Nullpunktverschiebung nur eine kleinere Asymmetrie zulässig (ungefähr 5% Asymmetrie).
- In 3-Phasen-Situationen darf der Sternpunkt nicht an die Erde gelegt werden.

Einige Anwendungsbeispiele:

- Fast ausschließlich einsetzbar für die Anpassung der Spannung (vorzugsweise für das Hochtransformieren)
 - ▶ Anschluss eines 400 V-Elektromotors an ein 230 V-Netz
 - ▶ Wärmepumpe **ohne** zusätzliches asymmetrisches elektrisches Heizelement



EREA
TRANSFORMERS

erea • energy • engineering

Möchten Sie sich bei der Ausarbeitung
Ihres Projekts beraten lassen?
Unsere engagierten und erfahrenen
Mitarbeiter unterstützen Sie gerne!

EREA Energy Engineering

Ruggeveldstraat 1
B-2110 Wijnegem
BELGIEN

Tel.: + 32 3 355 16 00
Fax + 32 3 355 16 01

www.erea.be

Transforming since 1933