

Transformator



Abb. 1: Transformator mit 2 Spulen gleicher Windungszahl

Geräteliste:

Spulen (300Wdg, 2mH und 1200Wdg, 35mH), Eisenkern zum Koppeln, Massiver Eisenkern, Funktionsgenerator, Verstärker, Messkabel als 2. Wicklung mit kleiner Windungszahl, Regeltrafo, Oszilloskop, mit LS (16 A) abgesicherte Spannungsquelle

Versuchsbeschreibung:

Aus 2 Spulen gleicher (oder unterschiedlicher) Windungszahl und dem Eisenkern wird ein Transformator zusammengesetzt und primärseitig mit einer verstärkten Sinusspannung aus dem Funktionsgenerator versorgt. Der Verstärker dient der Impedanzanpassung, sollte aber nicht zu hoch eingestellt sein. Sekundärseitig wird nun Spannung gleicher Amplitude induziert. Die Spannungs- und Stromverhältnisse verändern sich allerdings merklich, wenn der Eisenkern nicht mehr geschlossen ist. Bei offenem Kern ist der primärseitige Strom sehr viel größer, da nur die Induktivität der Eingangsspule „gesehen“ wird. Bei geschlossenem Kern wird die Induktivität VIEL größer.

Bei Auflegen einzelner Windungsschleifen (oder Einbau von Spulen mit ganzen Vielfachen) kann die Proportionalität zwischen Spannung und der Windungszahl gezeigt werden.

Zusätzlich ist die Phasenverschiebung von $\frac{\pi}{2}$ zwischen der Primärspannung und dem Fluss zu erkennen.

Wird die sekundärseitige Spule andersherum auf den Kern gesetzt, ist die induzierte Spannung um 180° Phasenverschoben.

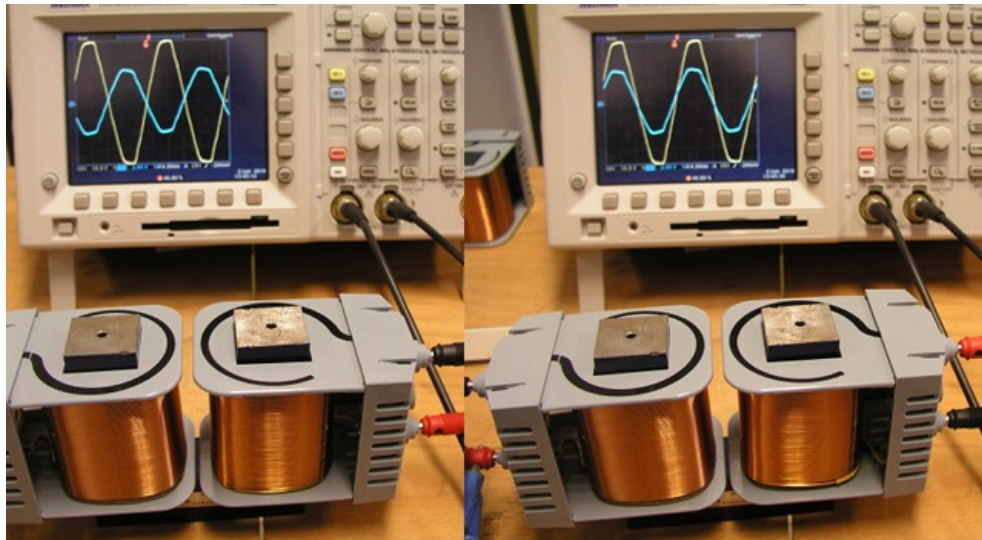


Abb. 3: Phasenverschiebung zwischen Primär- und Sekundärspannung

Ein Hochstromtransformator kann Werkstücke schmelzen. Zusätzlich kann das Prinzip einer Strommesszange demonstriert werden.

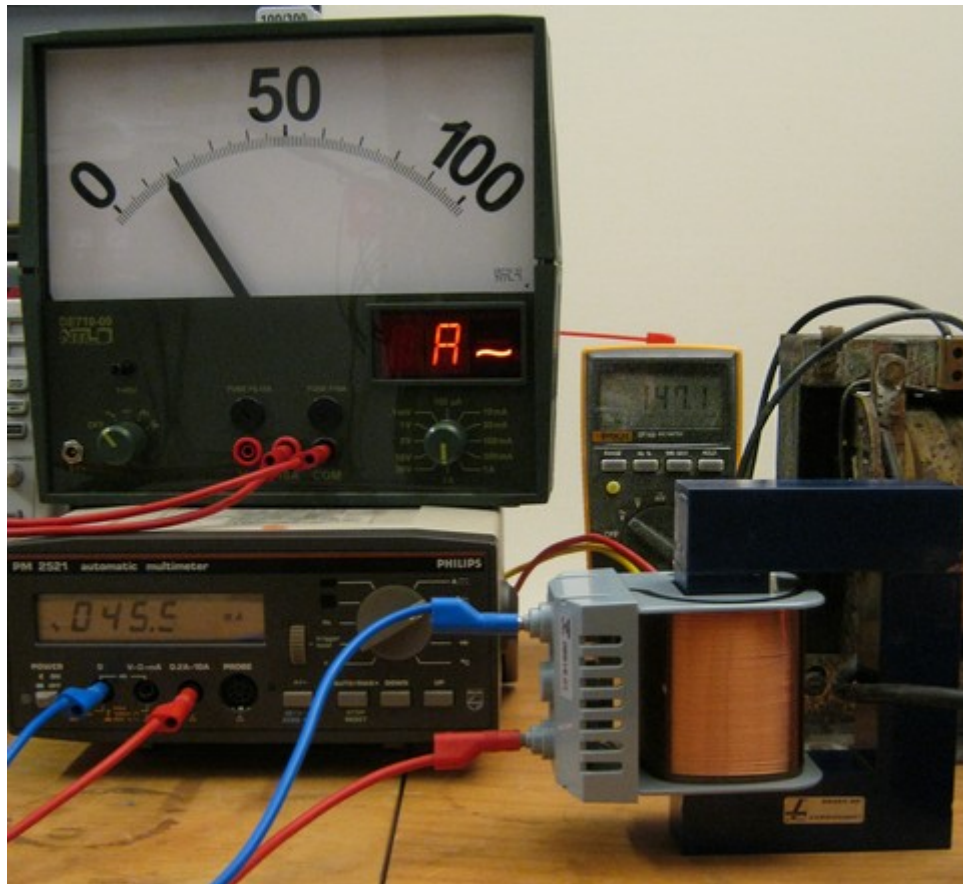


Abb. 4: Primärseitig fließen hier keine 2 A (Messgerät links oben, Skala um Faktor 10 zu groß) bei 147 V (Hintergrund). Rechts im Vordergrund ist ein Messtransformator angekoppelt der den Sekundärstrom um Faktor 1200 zu klein anzeigt $\rightarrow \approx 50 \text{ mA} \cdot 1200 = 60 \text{ A}$.



Abb. 5: Der hohe Strom (hier mehr als 60 A) bringt Drähte mit Durchmessern $> 2\text{ mm}$ zum Glühen oder Schmelzen.



Abb. 6: Mit dieser Vorrichtung können dünne Bleche verschweißt werden, nicht zu fest drücken, sonst ist der Übergangswiderstand zu klein und die Leitungen werden heiß.

Bemerkungen:

Bei Kurzschlussbetrieb des Hochstromtrafos mit 230 V Primärspannung, auf Zugänglichkeit der Absicherung (Leitungsschutzschalter) achten.