

Feld- und Induktionsspule



Dreieck

Beschreibung:

Die Stromstärke wächst linear an und nimmt anschließend wieder (im gleichen Zeitraum) linear ab.

Die induzierte Spannung nimmt jeweils feste Werte an. Beim Anstieg der Stromstärke ist der Wert positiv, beim Abfall der Stromstärke negativ. Vom Betrag her sind beide Werte gleich.

Erklärung:

Das Magnetfeld ändert sich proportional zur Stromstärke. Die Änderungsgeschwindigkeit des Magnetfeldes ist konstant ($B'(t) = konst.$) und somit ist auch die Induktionsspannung (wegen $U = \Phi'(t) = NA \cdot B'(t)$) konstant. Bei der Abnahme der Stromstärke verringert sich das Magnetfeld und somit ändert sich das Vorzeichen der Induktionsspannung.

Sinus

Beschreibung:

Die Änderungsgeschwindigkeit der Stromstärke ist nicht konstant. Die Stromkurve verläuft sinusförmig, d.h. sie nähert sich jeweils langsam dem Maximal- und Minimalwert. Zwischen diesen Werten ändert sie sich deutlich schneller.

Die Spannungskurve sieht ähnlich der Stromkurve aus, ist aber um eine Viertel-Periodendauer versetzt.

Erklärung:

Je schneller sich die Stromstärke und damit das Magnetfeld ändert, desto größer ist die Induktionsspannung. Um die Maximal- bzw. Minimalwerte herum ändert sich die Stromstärke nur sehr langsam bzw. für einen kurzen Zeitraum sogar gar nicht. An diesen Stellen ist die Induktionsspannung daher (annähernd) Null. Dazwischen gibt es eine betragsmäßig große Induktionsspannung, da sich die Stromstärke bzw. das Magnetfeld schnell ändern.

Hinweis:

Mathematisch entspricht der Verlauf der Spannungskurve der Ableitung der Stromkurve. In diesem Versuch wird also „experimentell“ die Ableitung einer Funktion (Dreieck bzw. Sinus) gebildet.