

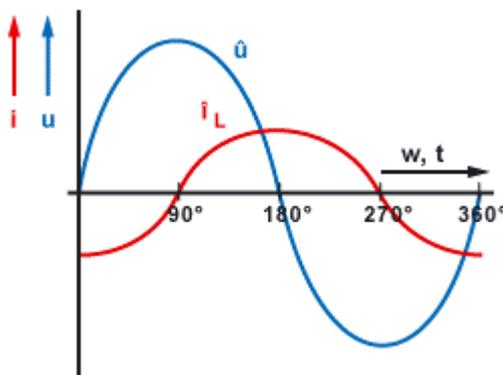
Der Wechselstromwiderstand von Spulen...

...die induktive Impedanz

Eine stromdurchflossene Spule baut ein Magnetfeld auf. Jede Änderung des Magnetfelds in der Spule induziert eine Gegenspannung. Dies wird als Selbstinduktion bezeichnet. Der Effekt wird mit steigender Induktivität (L) der Spule größer.

Wird die Spule in einem Wechselstromkreis eingesetzt ändert sich, mit der Frequenz (f), die Stromrichtung und somit die Magnetisierung der Spule. Bei jedem Wechsel der Spannungsrichtung kommt es somit zur Selbstinduktion. Die Spannung welche bei der Selbstinduktion entsteht, wirkt der Spannung welche an der Spule angelegt ist, entgegen. Hierdurch ist der durch die Spule fließende Strom geringer.

Der Strom läuft der Spannung hierdurch um 90° (im Idealfall bei einer Spule mit 0 Ohm Drahtwiderstand) hinterher. Strom und Spannung sind folglich Phasenverschoben. Die Wellenform des Stromes (i_L) wird dabei nur in der Amplitudenauslenkung verändert.



Der induktive Widerstand (X_L) wird in Ohm angegeben und ist abhängig von der Frequenz (f) und der Induktivität (L) der Spule:

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

Mit steigender Frequenz oder Induktivität, sinkt der durch die Spule fließende Strom; der Widerstand wird somit größer. Dieser Effekt wird in der Praxis als Tiefpass-Filter eingesetzt, der hohe Frequenzen blockiert und niedrige Frequenzen (fast) ungehindert durchlässt.

... und der Unterschied zum Wirkwiderstand (ohmscher Widerstand)

Dadurch dass bei der Spule keine Energie (im Idealfall) vernichtet wird, sondern die Energie hin und her geschoben wird, spricht man bei der Impedanz von einem Scheinwiderstand. Ein Ohmscher Widerstand, setzt im Gegensatz dazu die elektrische Energie in Wärmeenergie um. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der ohmsche Widerstand keine Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom bewirkt.

Quellen:

- [http://de.wikipedia.org/wiki/Spule_\(Elektrotechnik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Spule_(Elektrotechnik))
- <http://www.elektronik-kompodium.de/sites/grd/1006241.htm>
- http://www.elexs.de/kap2_9.htm