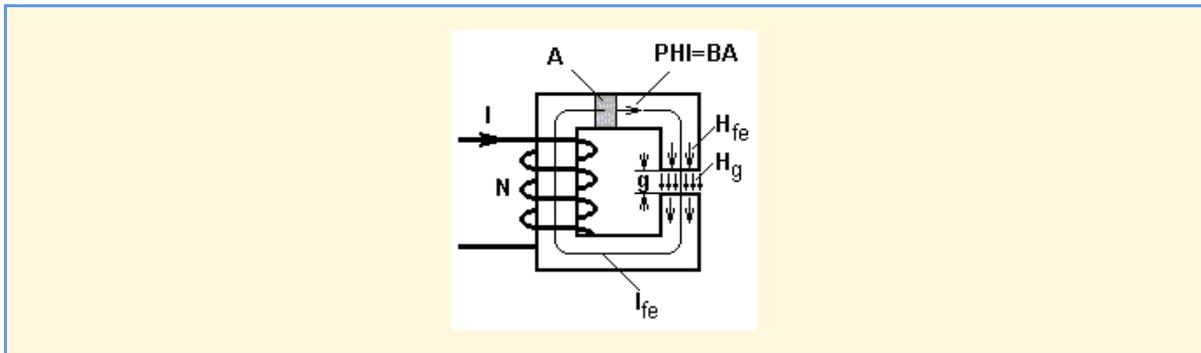


Berechnung von Speicherdrosseln und Speichertransformatoren



Auf der Simulationsseite wurde für eine von uns vorgeschlagene, bzw. von Ihnen gewählte, Drossel der zugehörige Strom berechnet. Der Drosselwert und der maximal auftretende Strom bestimmen die Wahl eines geeigneten Kerns.

Speicherdrosseln sollen Energie speichern. Die gespeicherte Energie beträgt: $W = 1/2 L I_{\max}^2$. Diese Energie ist in Form von magnetischer Feldenergie gespeichert, und zwar sowohl im Ferrit als auch im Luftspalt des Kerns (siehe auch Abbildung rechts).

- Die Baugröße einer Speicherdrossel wächst ungefähr proportional zur zu speichernden Energie.

Die Feldenergie in der Speicherdrossel beträgt:

$$W = \frac{1}{2} \int \vec{H} \cdot \vec{B} dV \approx \underbrace{\frac{1}{2} \vec{H}_{Fe} \cdot \vec{B}_{Fe} \cdot V_{Fe}}_{\text{Energie im Ferrit}} + \underbrace{\frac{1}{2} \vec{H}_{\delta} \cdot \vec{B}_{\delta} \cdot V_{\delta}}_{\text{Energie im Luftspalt}} \quad (1)$$

Die magnetische Flußdichte B ist stetig und hat im Luftspalt und im Ferrit näherungsweise die gleiche Größe, d.h. $B = \text{ca.} B_{Fe} = \text{ca.} B_g$. Die magnetische Feldstärke H ist nicht stetig, sie ist im Luftspalt um den Faktor μ_r größer als im Ferrit. Führt man dies in Gleichung (1) ein, so ergibt sich mit $B = \mu_0 \mu_r \cdot H$, $V_{Fe} = l_{Fe} \cdot A$ und $V_g = g \cdot A$:

$$W = \text{ca.} 1/2 \cdot B^2 / \mu_0 \cdot (l_{Fe} / \mu_r + g) \cdot A \quad (2)$$

μ_r beträgt im Ferrit ca. 1000...4000. Die effektive magnetische Kernlänge geht nur mit l_{Fe} / μ_r in die Energieberechnung ein. Daher kann man bei üblichen Kernabmessungen sagen, daß die Energie maßgeblich im Luftspalt gespeichert ist.

- Daher gilt: Speicherdrosseln brauchen einen Luftspalt. In diesem ist die Energie gespeichert.

Da die Energie im Luftspalt gespeichert ist, benötigt man ein bestimmtes Luftspaltvolumen, um die geforderte Energie zu speichern. Die maximal zulässige Flußdichte beträgt bei handelsüblichen Ferriten ca. $B_{\max} = 0,3\text{T}$.

- Daher gilt weiter: Je größer der Luftspalt, desto größer die speicherbare Energie.
http://schmidt-walter-schaltnetzteile.de/smps/etd_hilfe.html