

Die stromkompensierte Drossel - current compensated choke - ein wichtiges und nicht einfaches Bauteil für die EMV-Technik

Genannte Drossel, auch Gleichtaktdrossel (common mode choke), wird in vielen Varianten als Ein- und Mehrphasendrossel entsprechend den Netzarten zum Zweck der Funkentstörung eingesetzt.

Da vorrangig die Bedämpfung von unsymmetrischen Störspannungen mit genannter Drossel angestrebt wird, kann ihre Induktivität groß gewählt werden, da ja durch die stromkompensierte Beschaltung der Drossel deren Kern nicht vom Nennstrom induziert wird. Es kann durchwegs, unter Beachtung des angestrebten Frequenzbereichs,

hochpermeables Kernmaterial eingesetzt werden.

Die dann notwendige Windungszahl für die gewünschte Induktivität der Drossel kann aus dem Al -Wert des Kerns, meist ein Ringkern, einfach ermittelt werden.

In Kombination mit einem Y-Kondensator, dessen Kapazitätswert abhängig vom Einsatzbereich, Netzspannung, maximalem Ableitstrom, Dämpfungswert (CISPR-Band) ist, kann vorab die Grunddämpfung dieses Tiefpasses gemessen werden.

Schwierig ist es, den Wicklungsaufbau (Geometrie) für kleine Längskapazität (Cl) und gewünschte Streuinduktivität (Ls) zu erzielen. Der prinzipielle Wicklungsaufbau, bzw. die Wicklungsarten sind zwar in der EMV-Literatur und in diversen Firmenschriften wiedergegeben, jedoch bedarf es großer Erfahrung und viel Mühe durch Feinabstimmung der Geometrie diese gewünschten Cl - und Ls -Werte zu erreichen.



Prinzipielle Wicklungsaufbauten für unterschiedliche Cl - und Ls -Werte

Hohe Anforderungen werden auch an Kern- und Wicklungsisolation gestellt, insbesondere wenn die Drosseln in Netzen höherer Spannung eingesetzt werden, zumal dann, wenn der notwendigen Abstand zwischen den Wicklungen nicht ausreicht. Hierbei reicht keinesfalls eine, wenn auch erfolgreiche Hochspannungsprüfung (HV) aus, um Betriebssicherheit im Dauerbetrieb zu gewährleisten, vielmehr kann nur eine ausreichend hohe Uga der Teilentladungsprüfung (TE) Sicherheit geben.

Die durch die erwähnte Geometrie der Drossel erzielte Streuinduktivität Ls soll vor allem zur symmetrischen Dämpfung (differential mode attenuation) beitragen.

Die Ls ist in der Höhe durch die Streusättigung begrenzt.

Bei einer 60 A- Drossel, mit einer gemessenen Streuinduktivität L_s von 20 μH , wird die wirksame Permeabilität aus den Kernabmessungen von 80x40x20 mm und 14 Windungen

$$\mu = (20 \times 100 \times 18) : (196 \times 4) = 48 \text{ Vs/Acm}$$

Die Feldstärke (H) bei den 60 A: $(I \times n) : l = (60 \times 14) : 18 = 47 \text{ AW/cm}$ und die

Induktion (B) hieraus: $B = \mu \times H = 48 \times 47 = 2160 \text{ Vs/Acm}$ bzw. 216 mT

Das μ_0 , wie auch das L_s aus dem äußeren Streufeld wurde vernachlässigt.

Bei einer Induktion von 216 mT kann je nach Kernmaterial das μ und folglich die L_s entsprechend abfallen oder auch ansteigen, die erwähnte Kernausswahl in Größe und Material, sowie die Wicklungsaufteilung erfordern entsprechendes know-how, Zeit und gegebenenfalls Abstimmung mit dem Kunden/Anwender.

Der Einsatz der Drossel in einem Filtergehäuse mit den Filterkondensatoren X und Y oder im Schaltschrank, wo diese Kondensatoren einen möglichst geringen Abstand zur Drossel haben sollten, bringt weitere Entwicklungsarbeiten mit sich.

Das Vergießen der Drossel erhöht die Längskapazität und bringt folglich eine Verschlechterung der Dämpfung, insbesondere wenn das Vergussmaterial einen hohen Dielektrizitätswert hat.

Der Verguss kann auch zur Folge haben, dass ein Wärmestau zur Überhitzung der Drossel führt; Drosseln in Hochfrequenzanlagen bzw. in Anlagen mit sehr hohem Oberwellenanteil werden zusätzlich durch den dielektrischen Verlustfaktor aufgeheizt - der Einsatz der Drossel sollte daher dem Entwickler bekannt sein.

Ein umfangreicher, dem Kalibrierdienst unterzogener Mess- und Prüfgerätepark sowie langjährige Erfahrung garantieren hohe Qualität. HV-Isolationswiderstand und Teilentladungsmessungen, sowie an Impulsübertragern die Erfassung der Utd. Sind weitere Maßnahmen für Kundenzufriedenheit.

©EBF Elektronik Bauteile Fleissner
Hammerberg 27 DE-94566 Riedlhütte
Tel.: 085532683 Fax.: 085532081
E-Mail: ebf-fleissner@t-online.de