

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87118700.1

Int. Cl.⁴ **H01F 17/06**

Anmeldetag: 16.12.87

Priorität: 23.12.86 DE 3644333

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.88 Patentblatt 88/30

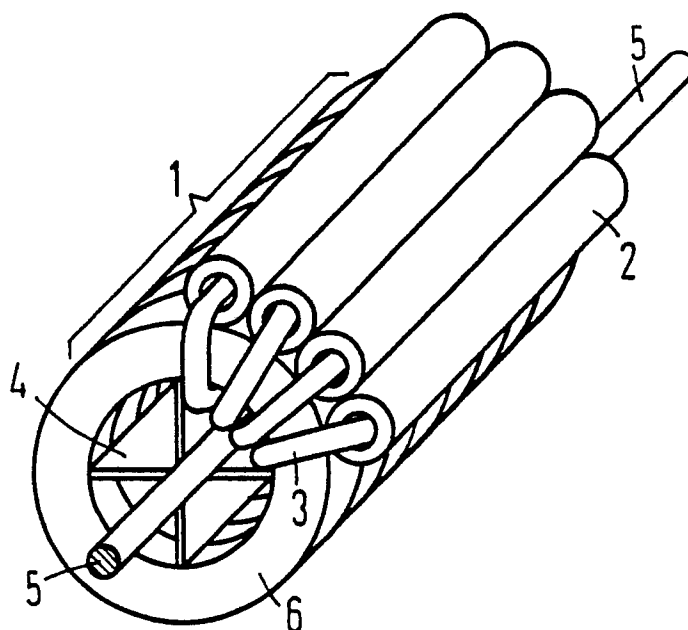
Benannte Vertragsstaaten:
DE GB

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

Erfinder: **Wimmer, Josef, Dipl.-Ing. (FH)**
Untere Siedlungsstrasse 8
D-8411 Zell(DE)

Stromkompensierte Drossel zur Funk-Entstörung.

Stromkompensierte Drossel zur Funk-Entstörung mit einem mit wenigstens zwei elektrischen Wicklungen bewickelten magnetischen Kern (1), die zur Dämpfung unsymmetrischer und symmetrischer Störströme einen hohen symmetrischen Induktivitätsanteil besitzt, wobei die Einzelwindungen (3) in ihren außerhalb des Kerninneren liegenden Strukturen in Außenkernen (2) mit hoher Sättigungsmagnetisierung geführt sind.



EP 0 275 499 A1

Stromkompensierte Drossel zur Funk-Entstörung

Die Erfindung betrifft eine stromkompensierte Drossel zur Funk-Entstörung mit einem mit wenigstens zwei elektrischen Wicklungen bewickelten magnetischen Kern 1, die zur Dämpfung unsymmetrischer und symmetrischer Störströme einen hohen symmetrischen Induktivitätsanteil besitzt.

In der Funk-Entstörtechnik unterscheidet man zwischen symmetrischen und unsymmetrischen Störern. Von Mischstörern spricht man, wenn sowohl symmetrische als auch unsymmetrische Störungen auftreten. Ziel jeder Entstörtechnik ist die Verminderung der leitungsgebundenen Aussendung von Störungen aus einer Störquelle sowie die Verminderung der Beeinflußbarkeit einer Störsenke.

Bei symmetrischen Störern fließen unerwünschte Störströme ebenso wie die Betriebsströme über einen oder mehrere Netzleiter zur Störsenke hin und auf einem oder mehreren anderen Netzleitern zur Störquelle zurück. Die Störströme fließen somit im Gegentakt, weshalb eine symmetrische Störung auch als Gegentaktstörung bezeichnet wird.

Unsymmetrische Störungen können bei allen elektrischen Geräten auftreten, bei denen außer den vom Betriebsstrom durchflossenen Netzleitern eine Erdleitung zum Schutz der Benutzer und der Geräte angeschlossen ist. Parasitäre Kapazitäten in der Störsenke bzw. der Störquelle rufen dabei auch im Erdkreis einen Störstrom hervor. Dieser Strom fließt auf allen Netzleitern im Gleichtakt zwischen Störsenke und Störquelle, während er über die Netzleitung im Gegentakt zurückströmt. Die unsymmetrische Störung wird deshalb auch als Gleichtaktstörung bezeichnet.

Zum Dämpfen der Störströme werden in Netzleitern Entstörbeschaltungen eingesetzt. Es handelt sich dabei meist um Tiefpässe, die Betriebsströme ungehindert passieren lassen, jedoch für hochfrequente Störströme hohe Scheinwiderstände aufweisen. Tiefpässe für hohe Betriebsströme sind meist aus Drosseln und Kondensatoren aufgebaut. Die dabei zum Einsatz kommenden Drosseln lassen sich in Stabkerndrosseln und stromkompensierte Drosseln einteilen.

Stabkerndrosseln bedämpfen Gleich- und Gegentaktstörströme gleich gut. Ihre große magnetische Scherung verhindert, daß der magnetische Kern durch den Betriebsstrom gesättigt wird. Nachteilig ist jedoch, daß Stabkerndrosseln für größere Betriebsströme sehr voluminös werden. Bei Entstörfilterbeschaltungen mit ausschließlich Stabkernen ist für jeden stromführenden Netzleiter eine eigene Stabkerndrossel vorzusehen. In Drehstrom-

Funk-Entstörfiltern mit Nulleiter müßten so beispielsweise vier solcher großvolumiger Stabkerndrosseln untergebracht werden.

5 Eine vorteilhaftere Lösung gestatten hier die stromkompensierten Drosseln, bei denen durch eine spezielle Anordnung der Wicklungen die magnetischen Flüsse im Kern kompensiert werden. Der Drosselkern kann dadurch stark verkleinert und die Anzahl der Windungen reduziert werden. Da sich aber die magnetischen Flüsse der Gegentakt-Störströme auf die gleiche Weise wie die der Betriebsströme kompensieren, ist eine effektive Dämpfung bei symmetrischen Störungen nicht gegeben.

10 Trotzdem besteht die Möglichkeit, stromkompensierte Drosseln auch bei Mischstörern und symmetrischen Störern einzusetzen, da sich eine völlige Kompensation des durch den Betriebsstrom hervorgerufenen magnetischen Feldes auch bei sehr sorgfältigem Wicklungsaufbau nicht erreichen läßt. In der Praxis treten immer Streufelder auf, die zu Streuinduktivitäten führen, die dann einen symmetrischen Induktivitätsanteil bewirken. Im allgemeinen reichen aber diese Streuinduktivitäten zum Bedämpfen des symmetrischen Störanteils nicht aus.

25 Es wurde deshalb bereits versucht, die Streuinduktivität einer stromkompensierten Drossel durch zusätzliche, am Außenteil der Drossel angebrachte, ferromagnetische Stoffe zu erhöhen. Die Sättigungseigenschaften der Drosseln werden dadurch aber so stark herabgesetzt, daß sie für eine Filterbeschaltung bei hohen Betriebsströmen weniger geeignet sind.

30 Für Dämpfungsaufgaben unter hohen Betriebsströmen werden deshalb stromkompensierte Drosseln mit kleineren Stabkerndrosseln kombiniert. Dieser Lösungsweg ist in allen Fällen einer Beschaltung vorzuziehen, die nur Stabkerndrosseln verwendet.

40 Dennoch führen alle bekannten Lösungen unter hohen Betriebsströmen auch zu hohen Verlustleistungen. Die dadurch freigesetzte Wärme muß durch konstruktive Maßnahmen abgeleitet werden, um wärmeempfindliche Bauelemente, wie beispielsweise metallisierte Kondensatoren vor Überhitzung zu schützen.

45 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer stromkompensierten Drossel zur Funk-Entstörung, welche bei geringem Platzbedarf einen hohen symmetrischen Induktivitätsanteil auch bei hohen Betriebsströmen aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einer stromkompensierten Drossel der eingangs beschriebenen Art dadurch, daß die Einzelwindungen der elektrischen

Wicklungen in ihren außerhalb des Kerninneren liegenden Strukturen in Außenkernen mit hoher Sättigungsmagnetisierung geführt sind.

Bei diesem Drosselaufbau wird die für einen hohen symmetrischen Induktivitätsanteil notwendige Streuinduktivität somit nicht wie bisher üblich durch eine Verstärkung des Streufeldes gebildet, welches über die Luft und einen Teil des Kerns geschlossen ist. In den einzelnen Wicklungen dieser stromkompensierten Drossel wird vielmehr ein hoher symmetrischer Induktivitätsanteil dadurch aufgebaut, daß das nicht im Kern geschlossene Magnetfeld der Einzelwindungen in einem oder mehreren separaten Außenkernen konzentriert wird.

Der damit erreichbare, zusätzliche symmetrische Induktivitätsanteil geht auf diese Weise nicht zu Lasten einer Erhöhung des Drosselwiderstandes. Gerade bei hohen Betriebsströmen lassen sich dadurch die Verluste einer Entstörbeschaltung erheblich absenken.

Ein besonders gutes Sättigungsverhalten des symmetrischen Induktivitätsanteils läßt sich dann erzielen, wenn jede Einzelwindung durch einen separaten Außenkern geführt ist. Gleichzeitig kann dadurch auch ohne wesentliche Volumenzunahme die Sättigungsmagnetisierung des Kerns verbessert werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungen der stromkompensierten Drossel sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die FIG zeigt eine teilbewickelte, stromkompensierte Vierfach-Ringkerndrossel in perspektivischer Ansicht.

Mehrere Ferrit-Ringkerne 6 sind dabei zu einem zylindrischen Kern 1 zusammengesetzt, dessen Hohlraum zur Aufnahme von vier gleichen Wicklungen durch ein Isolierkreuz 4 in vier gleiche Segmente unterteilt ist. Zur besseren Übersicht ist nur eine der vier Wicklungen dargestellt. Diese besteht aus einem isolierten Kupferpreßseil 5, welches in vier Einzelwindungen 3 um den Kern 1 gewickelt ist und im Außenbereich des Kerns 1 durch vier Außenkerne 2 aus Karbonyleisen geführt ist.

schen Wicklungen in ihren außerhalb des Kerninneren liegenden Strukturen in Außenkernen (2) mit hoher Sättigungsmagnetisierung geführt sind.

2. Stromkompensierte Drossel nach Anspruch 1. **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einzelne Einzelwindungen (3) einer Wicklung im Außenbereich des Kerns (1) durch mindestens einen Außenkern (2) geführt sind.

3. Stromkompensierte Drossel nach Anspruch 2. **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Einzelwindung (3) durch einen separaten Außenkern (2) geführt ist.

4. Stromkompensierte Drossel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (1) aus einem geschlossenen Ringkern, E-Kern oder U-Kern besteht.

5. Stromkompensierte Drossel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (1) aus einem Rohrkörper besteht, der aus einzelnen Ferrit-Ringkernen (6) zusammengesetzt ist.

6. Stromkompensierte Drossel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenkerne (2) aus Rohr- oder U-Kernen bestehen.

7. Stromkompensierte Drossel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrkerne aus Karbonyleisen oder Pulvereisen bestehen.

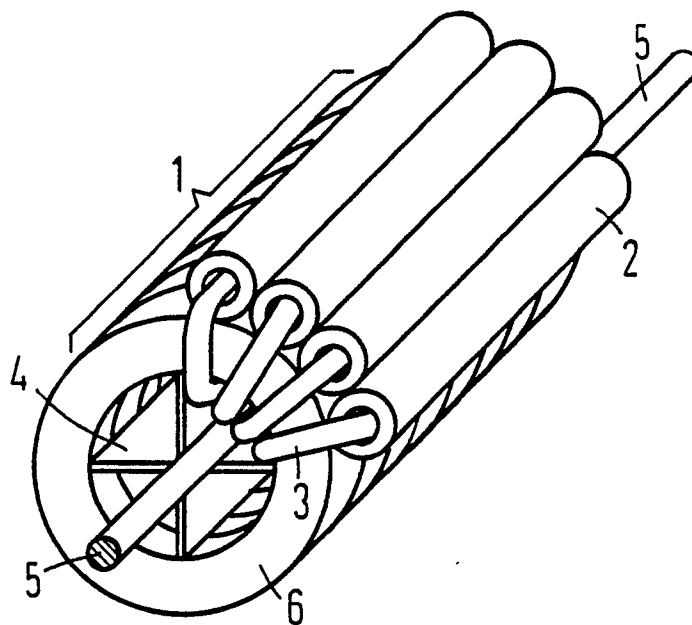
8. Stromkompensierte Drossel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die U-Kerne aus höherpermeablem Ferritmaterial bestehen.

9. Stromkompensierte Drossel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzelwindungen (3) aus elektrisch isoliertem Kupfer-Preßseil (5) hergestellt sind.

10. Stromkompensierte Drossel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzelwindungen (3) stückweise aus Kupferstangen aufgebaut sind.

Ansprüche

1. Stromkompensierte Drossel zur Funk-
Enstörung mit einem mit wenigstens zwei elektri-
schen Wicklungen bewickelten magnetischen Kern
(1), die zur Dämpfung unsymmetrischer und
symmetrischer Störströme einen hohen symmetri-
schen Induktivitätsanteil besitzt, **dadurch gekenn-
zeichnet**, daß die Einzelwindungen (3) der elektri-





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 8700

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A-1 123 803 (CHAUVIERRE) * Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 43-58; Figuren 16,17 * ---	1,4	H 01 F 17/06
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4, Nr. 28 (E-1)[510], 8. März 1980; & JP-A-55 1188 (MASUPURO DENKOU K.K.) 07-01-1980 * Zusammenfassung * ---	1,4	
A	DE-A-1 955 712 (SIEMENS) * Seite 7, Zeilen 9-15; Figur 4 * -----	1,2,4,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-03-1988	Prüfer BIJN E.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	