

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80730019.9

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 F 40/06**, H 01 F 40/14,  
H 01 F 27/34

22 Anmeldetag: 05.03.80

30 Priorität: 28.03.79 DE 2912593

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** Berlin  
und München, Postfach 22 02 61,  
D-8000 München 22 (DE)

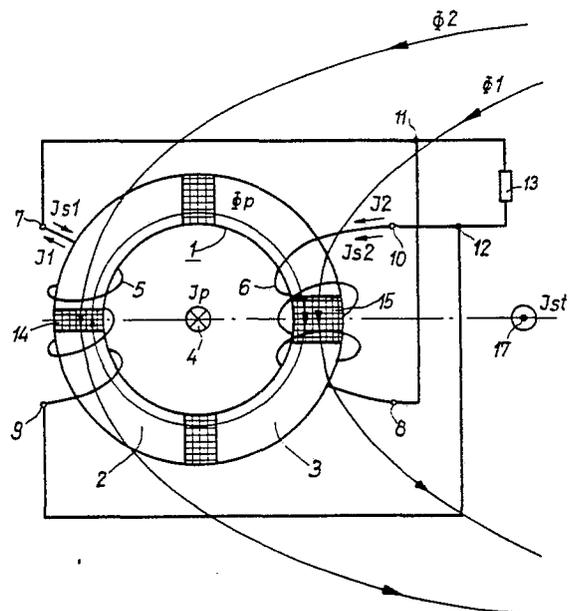
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 29.10.80  
Patentblatt 80/22

72 Erfinder: **Freygang, Hans-Joachim**, Dipl.-Ing.,  
Buchfinkweg 58, D-1000 Berlin 47 (DE)  
Erfinder: **Allmendinger, Karl**, Ing. grad., Altonaer  
Strasse 41, D-1000 Berlin 20 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH IT SE**

54 **Stromwandler.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen Stromwandler mit mindestens zwei sekundären Teilwicklungen und einen in seiner Nähe befindlichen Störleiter. Um die Induktion im Eisenkern unter Einfluß des Störleiters zu vergleichmäßigen, weist der Kern (1) Luftspalten (14, 15) auf, die sich in den die sekundären Teilwicklungen (5, 6) tragenden Bereichen (2, 3) des Eisenkernes (1) befinden; der Luftspalt (15) in dem dem Störleiter (17) zugewandten Bereich (3) ist länger als der in dem zu dem Störleiter (17) abgewandten Bereich (2). Die Erfindung ist mit Vorteil bei Stromwandlern mit gescheertem Eisenkern anwendbar.



**EP 0 018 309 A1**

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 79 P 3717 BRD

5 Stromwandler

Die Erfindung betrifft einen Stromwandler mit einer auf einem Eisenkern aufgebrauchten Sekundärwicklung, deren mindestens zwei Teilwicklungen in Reihe oder parallel  
10 geschaltet sind und sich auf dem einem in der Nähe befindlichen Störleiter zugewandten Bereich des Eisenkerns und auf dem von dem Störleiter abgewandten Bereich des Eisenkerns befinden.

15 Bei einem bekannten Stromwandler dieser Art (Buch "Meßwandler" von R. Bauer, 1953, Seite 27, Abb. 23) sind zwei Teilwicklungen auf den Schenkeln eines Rahmenkerns aufgebracht. Die beiden Teilwicklungen haben gleichen Wickelsinn und sind an ihren auf dem Kern aufeinander-  
20 folgenden Enden in Reihe geschaltet; durch einen am Stromwandler außen vorbeigeführten Störleiter werden unterschiedlich große Flüsse in den Kernbereichen erzeugt, die das Übertragungsverhalten besonders im Überstrombereich nachteilig beeinflussen. Bei parallel  
25 geschalteten Teilwicklungen (vgl. Abb. 24, S. 28 des genannten Buches) werden die durch den Störleiter ver-

ursachten Induktionen bis auf einen Restbetrag durch Ausgleichsströme kompensiert. Dieser Effekt ist frequenzabhängig; durch abklingende Gleichstromglieder im Störleiter hervorgerufene Induktionen im Eisenkern werden nicht kompensiert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Stromwandler vorzuschlagen, bei dem die Induktion unter Einfluß des Störleiters im Eisenkern vergleichmäßig und damit der Einfluß des Stromes im Störleiter auf das Übertragungsverhalten des Stromwandlers, besonders im Überstrombereich, beseitigt ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe besitzt ein Stromwandler der angegebenen Art erfindungsgemäß folgende Merkmale:

- a) der Kern weist Luftspalte auf,
- b) in jedem Bereich des Eisenkerns befindet sich mindestens ein Luftspalt und
- c) der mindestens eine Luftspalt in dem dem Störleiter zugewandten Bereich ist länger als der in dem von dem Störleiter abgewandten Bereich.

Die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Stromwandlers sind eine weitgehende Vergleichmäßigung der Induktion im Eisenkern unter dem Einfluß eines durch den Störleiter fließenden Stromes und eine auf einfache Weise durchführbare Vergleichmäßigung durch Anbringung von Luftspalten unterschiedlicher Länge; dabei ist die Herstellung von derartigen Luftspalten technisch unkompliziert.

Aus dem DE-GM 76 29 978 ist zwar bereits ein Kern für Stromwandler bekannt, bei dem mit Hilfe von nichtmagnetischen Einlagen zwischen den Kernteilen eine Einstellung einer gewünschten Luftspaltlänge erreicht wird.

Bei diesem bekannten Stromwandler ist jedoch die Länge der Luftspalten nur im Hinblick auf eine Linearisierung des Übertragungsverhaltens des Stromwandlers gewählt und nicht zum Zwecke der Vergleichmäßigung der durch einen benachbarten Störleiter hervorgerufenen Induktion im Eisenkern.

Beim erfindungsgemäßen Stromwandler sind durch Reihen- oder Parallelschaltung der Teilwicklungen sowie Veränderung des Wickelsinns der Teilwicklungen auf den Bereichen des Eisenkerns verschiedene Möglichkeiten der Kompensation gegeben. Fertigungstechnisch vorteilhaft ist die Verwendung von Teilwicklungen gleichen Wickelsinns.

15

Zur Erläuterung der Erfindung ist ein Ausführungsbeispiel in der Figur dargestellt.

Der Stromwandler enthält einen Eisenkern 1, der als Ringkern ausgebildet ist und Bereiche 2 und 3 aufweist. Durch den Eisenkern 1 ist ein Primärleiter 4 geführt, der mit dem zu messenden Primärstrom  $J_p$  beaufschlagt ist.

Auf den Bereichen 2 und 3 des Eisenkerns 1 befinden sich Teilwicklungen 5 und 6 einer Sekundärwicklung. Die beiden Teilwicklungen 5 und 6 haben gleichen Wickelsinn und im allgemeinen gleiche Windungszahl und sind mit ihren auf dem Eisenkern 1 nicht aufeinanderfolgenden Enden 7 und 8 sowie 9 und 10 miteinander verbunden und damit parallel geschaltet. Diese miteinander verbundenen Enden sind an Anschlußpunkte 11 und 12 geführt, an denen eine Bürde 13 angeschlossen ist.

In den Bereichen 2 und 3 des Eisenkerns 1 befindet sich jeweils ein Luftspalt 14 bzw. 15, von denen der im Bereich 3 liegende Luftspalt 15 länger als der im Bereich 2 vorhandene Luftspalt 14 ist.

5

In der Nähe des Stromwandlers ist ein Störleiter 17 geführt, der etwa parallel zum Primärleiter 4 verläuft und einen Strom  $J_{st}$  führt; bei dem Störleiter 17 kann es sich beispielsweise um den Rückleiter zum Primärleiter 4 handeln. Bezüglich des Störleiters 17 befindet sich der Bereich 3 des Eisenkerns 1 in der näheren Position, der Bereich 2 des Eisenkerns 1 in der ferneren.

Der durch den Primärleiter 4 fließende Strom  $J_p$  induziert aufgrund seines Magnetflusses  $\Phi_p$  in den beiden Teilwicklungen 5 und 6 Sekundärströme  $J_1$  und  $J_2$ , die die Teilwicklungen in der Richtung des Magnetflusses  $\Phi_p$  durchfließen. Die Sekundärströme 5 und 6 werden an den Anschlußpunkten 11 und 12 summiert und durchfließen die nachgeschaltete Bürde 13.

Der im Störleiter 17 fließende Strom  $J_{st}$  ruft einen Störmagnetfluß hervor, von dem zwei Teilflüsse  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  dargestellt sind. Der Teilfluß  $\Phi_1$  hat in dem dem Störleiter 17 zugewandten Bereich 3 des Eisenkerns 1 gleiche Richtung wie der vom Primärstrom  $J_p$  im Primärleiter 4 erzeugte Magnetfluß  $\Phi_p$ . Der Teilfluß  $\Phi_2$  in dem von dem Störleiter 17 abgewandten Bereich 2 des Eisenkerns 1 dagegen hat entgegengesetzte Richtung zu dem Magnetfluß  $\Phi_p$ . Die Teilflüsse  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$ , die aufgrund der unterschiedlichen Entfernung zum Störleiter 17 unterschiedliche Größe haben, würden bei gleich großen magnetischen Widerständen in den Bereichen 2 und 3 in den Teilwicklungen 5 und 6 verschieden große Störströme bewirken. Wegen der unterschiedlich langen Luftspalte 14 und 15 in den Bereichen 2 und 3 des Eisenkerns 1 wer-

den jedoch die induzierten Störströme aufgrund der  
verschieden großen magnetischen Widerstände in den Be-  
reichen 2 und 3 ebenfalls in ihrer Größe beeinflusst, so  
daß bei entsprechender Bemessung der Luftspalte die  
5 beiden Teilströme  $J_{s1}$  und  $J_{s2}$  den gleichen Betrag ha-  
ben, sich jedoch aufgrund ihrer entgegengesetzten  
Flußrichtung an den Anschlußpunkten 11 und 12 aufheben.

Wenn es sich bei dem Strom  $J_{st}$  um einen vollverlagerten  
10 Kurzschlußstrom mit einem abklingenden Gleichstromglied  
handelt, dann ist die Parallelschaltung der beiden Teil-  
wicklungen 5, 6 für die Kompensation dieses Gleich-  
stromgliedes unwirksam; eine Vergleichmäßigung der  
durch das Gleichstromglied hervorgerufenen Induktion  
15 im Eisenkern 1 wird allein durch die unterschiedlich  
lang bemessenen Luftspalte 14, 15 erreicht.

Bei dem erfindungsgemäßen Stromwandler ist also allein  
durch Anordnen von verschiedenen langen Luftspalten im  
20 Eisenkern in einfacher Weise eine vollständige Ver-  
gleichmäßigung des Einflusses des Streufeldes eines in  
der Nähe des Stromwandlers befindlichen Störleiters  
erreicht.

1 Figur

3 Ansprüche

Patentansprüche

1. Stromwandler mit einer auf einem Eisenkern aufgebracht  
5 Sekundärwicklung, deren mindestens zwei Teilwicklungen in Reihe oder parallel geschaltet sind und sich auf dem einem in der Nähe befindlichen Störleiter zugewandten Bereich des Eisenkerns und auf dem von dem Störleiter abgewandten Bereich des Eisenkerns befinden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- 10 a) der Kern (1) weist Luftspalte (14, 15) auf,
- b) in jedem Bereich (2, 3) des Eisenkerns (1) befindet sich mindestens ein Luftspalt (14, 15) und
- 15 c) der mindestens eine Luftspalt (15) in dem dem Störleiter (17) zugewandten Bereich (3) ist länger als der in dem von dem Störleiter (17) abgewandten Bereich (2).
2. Stromwandler nach Anspruch 1,  
20 gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- d) die Teilwicklungen (5, 6) haben gleichen Wickelsinn und
- e) bei parallelgeschalteten Teilwicklungen (5, 6) sind  
25 die auf dem Eisenkern (1) nicht aufeinanderfolgenden Enden (7, 8 und 9, 10) der verschiedenen Teilwicklungen (5, 6) miteinander verbunden oder
- f) bei in Reihe geschalteten Teilwicklungen (5, 6) sind  
30 zwei auf dem Eisenkern (1) aufeinanderfolgende Enden (7, 10 oder 8, 9) der verschiedenen Teilwicklungen (5, 6) miteinander verbunden.
3. Stromwandler nach Anspruch 1,  
35 gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- g) die Teilwicklungen (5, 6) haben verschiedenen Wickelsinn und
- h) bei parallelgeschalteten Teilwicklungen (5, 6) sind  
5 die auf dem Eisenkern (1) aufeinanderfolgenden Enden (7, 10 und 8, 9) der verschiedenen Teilwicklungen (5, 6) miteinander verbunden oder
- i) bei in Reihe geschalteten Teilwicklungen (5, 6) sind  
10 zwei auf dem Eisenkern (1) nicht aufeinanderfolgende Enden (7, 8 oder 9, 10) der verschiedenen Teilwicklungen (5, 6) miteinander verbunden.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>DE - A - 1 916 950</u> (H. PETRY) * Seite 2, Absatz 4; Seite 3, Absatz 1 *</p> <p>--</p> <p><u>CH - A - 396 203</u> (SIEMENS) * Seite 2, Zeilen 18-26 *</p> <p>--</p> <p>A <u>DE - B - 1 248 154</u> (SIEMENS)</p> <p>A <u>DE - A - 1 488 333</u> (SIEMENS)</p> <p>A <u>DE - A - 1 541 858</u> (SIEMENS)</p> <p>A <u>DE - A - 1 563 186</u> (GENERAL ELECTRIC)</p> <p>--</p> <p>A JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, Band 37, Nr. 3, 1970, Seiten 115-120 S. SEELY: "Effect of stray flux on current transformers"</p> <p>----</p>	<p>1</p> <p>1,2</p>	<p>H 01 F 40/06 40/14 27/34</p>
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			<p>H 01 F 40/00 40/02 40/06 40/08 40/14 27/34 27/38</p>
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			<p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	05-06-1980	VANHULLE	