



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0154 142

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) H 01 F 27/34

H 01 F 27/38

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

21) WP H 01 F/ 225 001 (22) 06.11.80 (44) 24.02.82

---

71) siehe (72)

72) GRUMMT, ERHARD, DIPL. -ING.; BAUMANN, HEINZ, DIPL. -ING.; DD;

73) siehe (72)

74) VEB TRANSFORMATOREN- UND ROENTGENWERK "HERMANN MATERN", 8030 DRESDEN, OVERBECKSTR.  
48

---

---

54) SCHALTUNGSANORDNUNG FUER EINEN GLEICHRICHTERTRANSFORMATOR

---

57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Gleichrichtertransformator, bei dem einerseits die Gleichstromvormagnetisierung des Kernes herabgesetzt und andererseits der aufgenommene Netzstrom vermindert werden soll. Erfindungsgemäß ist der Primärwicklung des Gleichrichtertransformators eine Zusatzwicklung mit einem entgegengesetzt zur sekundaerseitigen Gleichrichterschaltung geschalteten Ventil parallelgeschaltet. Die Erfindung ist bei Anwendung einer Einwegschtaltung, insbesondere im Hochspannungsapparatebau anwendbar. -Figur 1-

Grummt, Erhard  
Baumann, Heinz

Dresden, am 04. 11. 1980  
TNP/Kli/Li

VEB Transformatoren- und  
Röntgenwerk "Hermann Matern"

TuR-Akte 1744

IPK: H 01 F, 27/34

225001 -1-

Schaltungsanordnung für einen Gleichrichtertransformator

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung für einen Gleichrichtertransformator in Einphasen-Einwegschaltung, Derartige Transformatoren werden beispielsweise zur Erzeugung einer hochgespannten Gleichspannung für die Prüfung elektrischer Betriebsmittel eingesetzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Gleichrichtertransformatoren werden für die Übertragung kleinerer Leistung bei möglichst massearmer Ausführung und geringen Anforderungen an die zu erzeugende Gleichspannung auch Einwegschaltungen verwendet. Bei Einphasen-Einwegschaltungen tritt jedoch infolge des ventilseitigen Gleichstromes eine konstante Durchflutung im Kern und damit eine Vormagnetisierung des Kernes auf, die ein unerwünschtes Erreichen des Sättigungsgebietes bei der Magnetisierung des Kernes nach sich zieht. Um dies zu vermeiden, muß zumeist ein vergrößerter Kernquerschnitt gewählt werden, der das Gewicht des Transformators jedoch in nachteiliger Weise vergrößert.

Bei einem Hochspannungserzeuger für einen Röntgenapparat, der im Halbwellenbetrieb arbeitet, ist es bekannt, einen Ausgleichsstrom in Sperrichtung der Röntgenröhre und damit eine Verringerung der Gleichstromvormagnetisierung des Transformatorenkernes dadurch zu erreichen, daß der Hochspannungstransformator mit einer Hilfswicklung versehen

ist, die mit einem in Sperrichtung der Röntgenröhre durchlässigen Gleichrichter zusammengeschaltet ist (DD-PS 15265). Hierbei ist es nachteilig, daß die dem Netz zusätzlich entnommene Leistung über Wirkwiderstände in Wärme umgewandelt wird.

#### Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, bekannte Schaltungsanordnungen zur Verminderung der Gleichstromvormagnetisierung bei Hochspannungserzeugern zu verbessern.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Schaltungsanordnung für einen Gleichrichtertransformator mit einer Einphasen-Einwegschaltung Maßnahmen zur Herabsetzung der Gleichstromvormagnetisierung des Transformatorenkernes unter Vermeidung von erhöhten Wirkleistungsverlusten zu treffen.

Dies wird mit einer an sich bekannten Zusatzwicklung und einem Ventil in Gegenschaltung zur Einwegschaltung erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Zusatzwicklung mit dem Ventil der Primärwicklung des Gleichrichtertransformators parallelgeschaltet ist, wobei die Zusatzwicklung und die Primärwicklung unterschiedliche Wicklungszahlen besitzen.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im folgenden an Hand einer Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung eines Gleichrichtertransformators in Einphasen-Einwegschaltung

Fig. 2 ein Diagramm zum Einfluß der erfindungsgemäßen Lösung auf den prinzipiellen Verlauf des Netzstromes  $I_N$  bzw. des Primärstromes  $I_1$

Für den mobilen Einsatz, z.B. in Kabelprüfwagen, ist es erforderlich, Hochspannungserzeuger mit einer möglichst geringen Masse zur Verfügung zu stellen. Da hierbei außerdem die dem Transformator entnommene Leistung relativ klein ist, kann die Verwendung von Gleichrichtertransformatoren in Einphasen-Einwegschaltung erfolgen.

Einen derartigen Gleichrichtertransformator 1 mit einer vom Netz gespeisten Primärwicklung 2, einem Magnetkern 3 und einer Sekundärwicklung 4 mit einem Ventil 5 zeigt Fig. 1. Die Belastung des Gleichrichtertransformators 1 ist mit 6 bezeichnet. Da sich bei einer derartigen Einweggleichrichtung die primär- und sekundärseitigen Amperewindungen während einer Periode nicht aufheben, tritt eine störende Vormagnetisierung des Magnetkernes 3 ein, die ein unerwünschtes Erreichen der Sättigung des Magnetkernes bewirkt. Um dies zu vermeiden ist auf die Primärwicklung 2 des Gleichrichtertransformators 1 eine Zusatzwicklung 7 von gegenüber der Primärwicklung 2 erhöhter Windungszahl gewickelt und mit einem Ventil 8 verbunden, das so eingeschaltet ist, daß es gegenüber dem sekundärseitigen Ventil 5 gerade die entgegengesetzte Durchlaßrichtung besitzt. Von zusätzlicher Wirkung ist dieser Hilfsstromkreis dann, wenn er wie dargestellt, der Primärwicklung 2 des Gleichrichtertransformators 1 parallelgeschaltet ist.

Während in der einen, in Fig. 1 erfaßten Halbwelle des sinusförmigen Eingangstromes in Durchlaßrichtung des sekundärseitigen Ventiles 5 der Strom in der Sekundärwicklung 4 zu einer Begrenzung des Magnetisierungsstromes führt, fehlen ohne die Zusatzwicklung 7 in der anderen Halbwelle, in der Sperrphase des sekundärseitigen Ventiles 5, die entsprechenden Gegenamperewindungen und der dem Primärstrom  $I_1$  entsprechende Magnetisierungsstrom bewirkt eine Sättigung des Kernes. In diesem zweiten Fall nun fließt durch die Zusatzwicklung 7 mit dem Ventil 8 ein durch die Differenzspannung zwischen Primärwicklung 2 und Zusatzwicklung 7 getriebener Ausgleichsstrom, der den Magnetisierungsstrom vermindert und durch die besondere Schaltung der Zusatzwick-

lung 7 in den Primärstromkreis außerdem den Netzstrom und damit die netzseitige Scheinleistung reduziert.

Durch die Erfindung ist es möglich, einerseits die Abmessungen des Magnetkernes 3 durch Verminderung der Gleichstromvormagnetisierung relativ klein zu halten, als auch den Strom  $I_1$  in der Primärwicklung 2 sowie den Netzstrom  $I_N$  bei Belastung abzusenken.

In Fig. 2 zeigt ein Diagramm Primärstrom  $I_1$  bzw. Netzstrom  $I_N$  bezogen auf den mittleren Sekundärstrom  $I_2$  qualitativ den Einfluß der Zusatzwicklung 7 auf die netzseitige Stromaufnahme des Gleichrichtertransformators 1. Während die Vollstrichlinie die Verhältnisse ohne Zusatzwicklung 7 widerspiegelt, zeigt die unterbrochene Linie die Wirksamkeit der Zusatzwicklung 7. Gegebenenfalls ist es auch möglich das Ventil 8, im Normalfall eine Diode, als Thyristor ausführen und eine vom Netzstrom abhängige Ansteuerung vorzunehmen, so daß die Zusatzwicklung 7 mit dem Thyristor erst vom Punkt  $P_1$  ab wirksam werden.

## Erfindungsanspruch

Schaltungsanordnung für einen Gleichrichtertransformator in Einphasen-Einwegschaltung mit einem Hilfsstromkreis, bestehend aus einer Zusatzwicklung und einem Ventil, dessen Durchlaßrichtung derjenigen der Einwegschaltung entgegengesetzt ist, gekennzeichnet dadurch, daß die Zusatzwicklung (7) mit dem Ventil (8) der Primärwicklung (2) des Gleichrichtertransformators (1) parallelgeschaltet ist und beide Wicklungen (2;7) verschiedene Windungszahlen besitzen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

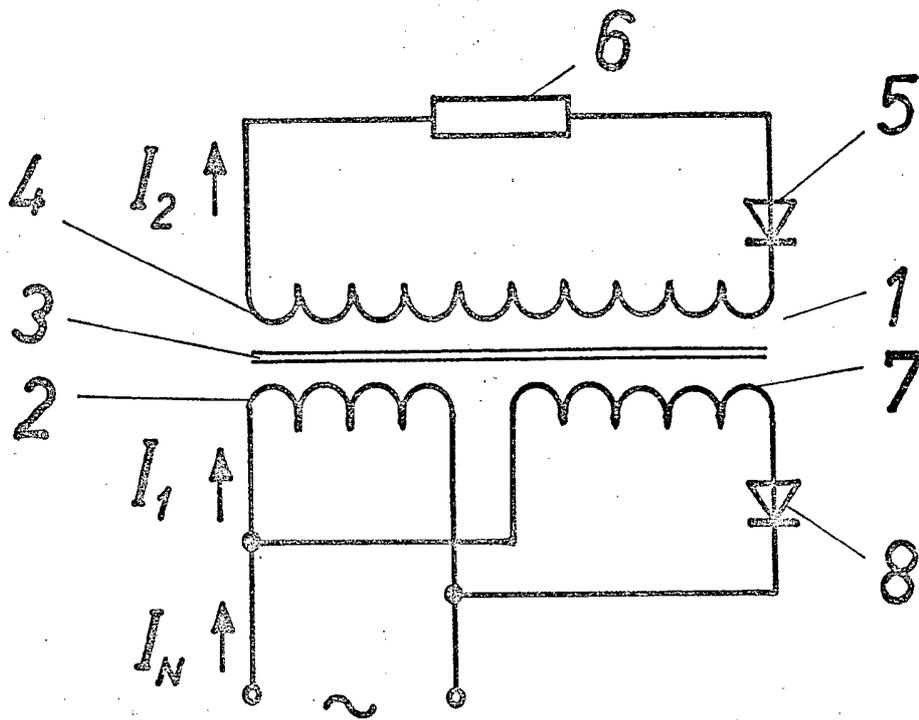


Fig. 1

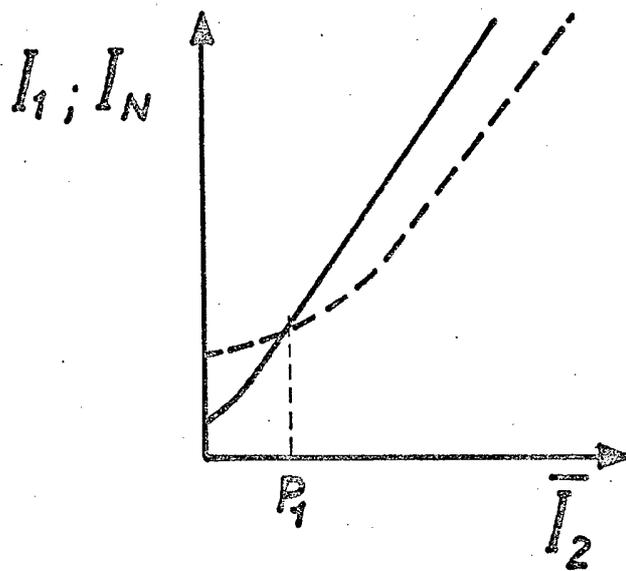


Fig. 2