



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3350/87

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : H01F 29/04

(22) Anmeldetag: 18.12.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1994

(45) Ausgabetag: 25. 8.1995

(56) Entgegenhaltungen:

EP 116748A EP 117323A

(73) Patentinhaber:

ELIN OLTC GMBH STUFSCHALTER FÜR TRANSFORMATOREN  
A-1210 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

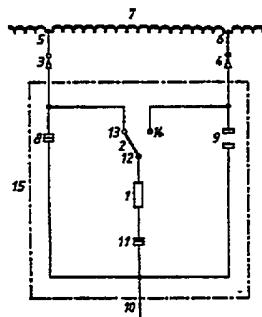
SONNTAGBAUER ERNST DIPL. ING.  
WIEN (AT).

## (54) ÜBERSCHALT-WIDERSTAND I

(57) Bei der Erfindung handelt es sich um einen Überschaltwiderstand für einen Lastumschalter eines Stufenschalters, wobei während des Umschaltvorganges der Überschaltwiderstand zuerst den Laststrom und anschließend den Ausgleichstrom begrenzt.

Gemäß der Erfindung erfolgt die Umschaltung über einen Umschalter (2), an dessen Wurzelanschluß (12) als Überschaltwiderstand (1) ein PTC-Widerstand angeordnet ist.

Mit dem Einsatz dieses Widerstandes ist es möglich, den Widerstandswert der Überschaltwiderstände jedem der beiden beim Umschaltvorgang auftretenden Erfordernisse anzupassen. Dadurch ergibt sich eine Reduzierung der Verlustleistung und somit auch von Widerstandsmaterial.



B  
AT 399 963

Die Erfindung betrifft einen Überschaltwiderstand für einen Lastumschalter eines Stufenschalters, wobei während des Umschaltvorganges der Überschaltwiderstand zuerst den Laststrom und anschließend den Ausgleichsstrom begrenzt.

Üblicherweise wird bei Stufentransformatoren eine unterbrechungslose Lastumschaltung unter Spannung mittels Stufenschaltern durchgeführt. Die zu schaltende Regelwicklung besitzt Anzapfungen, die mit einem Wähler verbunden sind, welcher sie wahlweise über einen Lastumschalter an eine gemeinsame Ableitung legt.

Die Umschaltung erfolgt immer zwischen benachbarten Anzapfungen, also um jeweils eine Stufe. Zu diesem Zweck wird zuerst die gewünschte Anzapfung mit den Wählern vorgewählt. Danach führt der Lastumschalter, unter zeitweiliger Zwischenschaltung eines oder mehreren Überschaltwiderstände, die Umschaltung des Stromes von der gewählten auf die vorgewählte Anzapfung durch.

Als Überschaltwiderstände wurden bisher ohmsche Widerstände, die ihren Widerstandswert während des Umschaltvorganges nicht ändern, verwendet. Nachteilig dabei sind die hohen Verluste in diesen Überschaltwiderständen.

In der EP-A1-1 16 748 wird ein Stufenschalter mit Lastumschalter beschrieben, wobei Lastumschalterkreise, von denen jeder aus einer Serienschaltung eines Hauptschalters mit einem Hilfsschalter besteht, zwischen einer gemeinsamen Ableitung und mehreren Wählerarmen geschaltet sind. Wesentlich dabei ist, daß die Hilfsschalter auf der den Wählerarmen zugewandten Seite, und die Hauptkontakte auf der gemeinsamen Ableitung zugewandten Seite angeordnet sind. Ein weiterer wichtiger Punkt besteht darin, daß - bei Betrachtung der Haupt- und der Hilfsschalter als Einzelglieder - deren jeweils feste Kontakte auf der den Wählerarmen zugewandten Seite angeordnet sind, sich somit deren beweglichen Kontakte auf der gemeinsamen Ableitung zugewandten Seite befinden. Jedem Hauptschalter ist ein Überbrückungswiderstand zur Strombegrenzung parallel angeordnet.

Die Umschaltung erfolgt derart, daß der Laststrom jeweils durch den parallel zum Hauptschalter angeordneten Überbrückungswiderstand fließt und dadurch der Strom begrenzt wird, wenn der zugeordnete Hauptschalter geöffnet ist. Es wird auf kein spezielles Widerstandsmaterial für die Ausführung der Überbrückungswiderstände hingewiesen, woraus sich ergibt, daß hier der üblicherweise für Überschaltwiderstände verwendete Widerstandswerkstoff mit möglichst geringem positivem Temperaturkoeffizienten verwendet wird, damit der Widerstandswert bei Temperaturschwankungen gleich bleibt. Auf diese Weise erfolgt keine Reduzierung des Ausgleichsstromes im Überschaltwiderstand, und dadurch kommt es auch zu keiner Reduzierung der Verlustleistung.

Die EP-A2 177 323 befaßt sich mit einem Stufenschalter mit Lastumschalter. Damit wird die Umschaltung zwischen zwei benachbarten Anzapfungen einer Regelwicklung eines Stufentransformators unter Zuhilfenahme zweier Umschalter durchgeführt, welche die jeweils gewählte Anzapfung an eine gemeinsame Ableitung legen.

Der erste Umschalter ist mit seinem Wurzelkontakt über einen ersten Vakuumschalter mit der gemeinsamen Ableitung, mit seinem ersten festen Kontakt mit einem ersten Wählerkontakt, und mit seinem zweiten festen Kontakt über eine Sicherung mit einem zweiten Wählerkontakt verbunden. Der erste bzw. zweite Wählerkontakt ist wiederum mit einer ersten bzw. zweiten Anzapfung der Regelwicklung verbindbar.

Eine aus einem Widerstand und einem zweiten Vakuumschalter bestehende Serienschaltung liegt zu der aus Sicherung, erstem Umschalter und erstem Vakuumschalter bestehenden Serienschaltung parallel. Der Wurzelkontakt des zweiten Umschalters ist mit der gemeinsamen Ableitung, der erste bzw. zweite feste Lastkontakt direkt mit dem ersten bzw. zweiten Wählerkontakt verbunden. Da die Verbindung vom zweiten festen Lastkontakt des zweiten Umschalters zum zweiten Wählerkontakt der Serienschaltung aus Widerstand und zweitem Vakuumschalter parallelgeschaltet ist, kann ein Widerstand mit verringelter thermischer Kapazität eingesetzt werden. Die Aufgabe des Widerstandes besteht also lediglich in der Strombegrenzung zu jenem Zeitpunkt eines Umschaltevorganges, zu welchem der Laststrom von der zweiten Anzapfung über den zweiten Wählerkontakt, ebendiesen Widerstand und den zweiten Vakuumschalter der gemeinsamen Ableitung zugeführt wird. Die hohen Verluste in den Überschaltwiderständen werden dadurch nicht vermieden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Überschaltwiderstand zu schaffen, der einerseits die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile vermeidet und der anderseits die Konstruktion des Lastumschalters nicht verkompliziert.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung über einen Umschalter erfolgt, an dessen Wurzelanschluß als Überschaltwiderstand ein PTC-Widerstand angeordnet ist.

Wie bekannt, wird über diesen Widerstand zuerst der Laststrom geführt, so daß ein kleiner Widerstandswert benötigt wird; nachfolgend wird der Widerstand als Begrenzungswiderstand für den Ausgleichs-

strom verwendet, so daß ein hoher Widerstandswert gewünscht ist.

Mit dem Einsatz des erfundungsgemäßen temperaturabhängigen Widerstandes ist es jedoch erstmals möglich, den Widerstandswert der Überschaltwiderstände jedem der beiden beim Umschaltvorgang auftretenden Erfordernisse anzupassen. Dadurch ergibt sich eine Reduzierung der Verlustleistung und somit auch von Widerstandsmaterial.

An Hand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert.

Die Fig. zeigt einen Lastumschalter 15 und eine Regelstufe 7 einer Regelwicklung, deren Laststrom über eine niedrige oder höhere Wicklungsanzapfung 5, 6 und über zwei Wählerkontakte 3, 4 und zwei Dauerkontakte 8, 9 einer gemeinsamen Ableitung 10 zuführbar ist.

Die Umschaltung von der niedrigeren auf die höhere Wicklungsanzapfung oder umgekehrt erfolgt über einen Umschalter 2, wobei der Laststrom kurzzeitig auf einen Überschaltwiderstand 1 übergeht, der zwischen dem Wurzelanschluß 12 des Umschalters 2 und einem Widerstandskontakt 11, welcher mit der gemeinsamen Ableitung 10 verbunden ist, angeordnet ist. Von den beiden Kontakten 13, 14 des Umschalters 2 ist jeweils einer an die Verbindung des Wählerkontakte 3, 4 mit dem Dauerkontakt 8, 9 gelegt. Im stationären Zustand führt jeweils einer der Dauerkontakte 8, 9 den Laststrom.

Zur weiteren Erläuterung soll nun ein Umschaltvorgang von der Wicklungsanzapfung 5 auf die Wicklungsanzapfung 6 der Regelstufe 7 beschrieben werden.

Dieser Umschaltvorgang ist eine Schnellumschaltung, welche von einem Auslöseanschlag freigegeben und mittels eines Federwerks durchgeführt wird.

Vor der Umschaltung fließt der Laststrom von der Wicklungsanzapfung 5 über den geschlossenen Wählerkontakt 3 und den geschlossenen Dauerkontakt 8 zur gemeinsamen Ableitung 10. Sowohl der Wählerkontakt 4 als auch der Dauerkontakt 9 und der Widerstandskontakt 11 sind geöffnet. Der Umschalter 2 verbindet den Wurzelkontakt 12 mit dem Kontakt 13.

Der Umschaltvorgang wird mit dem Vorwählen und Schließen des Wählerkontakte 4 eingeleitet. Als nächster schließt der Widerstandskontakt 11, worauf das Öffnen des Dauerkontaktes 8 erfolgt. Damit übernimmt der Überschaltwiderstand 1 den Laststrom.

Der Überschaltwiderstand 1 befindet sich noch im kalten Zustand; das bedeutet, daß sein Widerstandswert, wegen seines positiven Temperaturkoeffizienten, gering ist. Als Folge des geringen Widerstandswertes ergibt sich auch nur eine geringe Verlustleistung. Nun schließt der Dauerkontakt 9 und übernimmt am nächsten den Überschaltwiderstand 1. Der Überschaltwiderstand 1 liegt zur Regelstufe 7 kurzzeitig in Serie. Der Widerstandswert des Überschaltwiderstandes 1, der den von der Stufenspannung hervorgerufenen Ausgleichstrom begrenzt, soll zu diesem Zeitpunkt möglichst groß sein. Diese Forderung wird durch das Widerstandsmaterial mit großem positivem Temperaturkoeffizienten erfüllt. Der Überschaltwiderstand hat sich während des bisherigen Verlaufes der Umschaltung aufgeheizt und daher einen höheren Widerstandswert angenommen. Dadurch wird der Ausgleichstrom, somit auch die Verlustleistung im Überschaltwiderstand 1, stark reduziert. Als nächster öffnet der Widerstandskontakt 11 und unterbricht den Ausgleichstrom. Der Umschaltvorgang ist dadurch beendet.

Anschließend schaltet der Umschalter 2 von Kontakt 13 auf Kontakt 14. Damit ist der Überschaltwiderstand für die nächste Stufenumschaltung bereit.

40

#### Patentansprüche

- Überschaltwiderstand für einen Lastumschalter eines Stufenschalters, wobei während des Umschaltvorganges der Überschaltwiderstand zuerst den Laststrom und anschließend den Ausgleichstrom begrenzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung über einen Umschalter (2) erfolgt, an dessen Wurzelanschluß (12) als Überschaltwiderstand (1) ein PTC-Widerstand angeordnet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

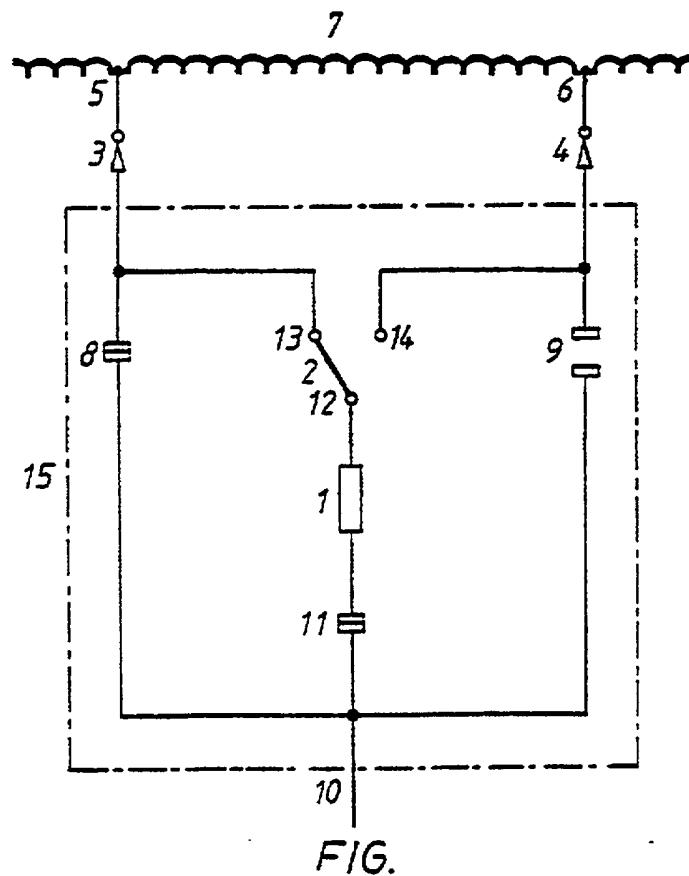


FIG.