

DEUTSCHES REICH

URKUNDE
ÜBER DIE ERTEILUNG DES PATENTS

524 789

Für die in der angefügten Patentschrift dargestellte Erfindung ist in dem gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren

dem Jancu Solomon in Bukarest

ein Patent erteilt worden, welches in der Rolle die oben angegebene Nummer erhalten hat.

Das Patent führt die Bezeichnung

Schalteinrichtung zur selbstdämmigen Zu- und Abschaltung
eines Transformatoren oder Umformers

und hat angefangen am 16. März 1926.

REICHSPATENTAMT

Die Patentgebühr wird in jedem Jahre fällig am 16. März.

Einlage
Nr. 606

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
18. MAI 1931

REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr 524 789

KLASSE 21c GRUPPE 67

S 73749 VIIIb/21c²

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 23. April 1931

Jancu Solomon in Bukarest

Schalteinrichtung zur selbsttätigen Zu- und Abschaltung eines Transformators
oder Umformers

Patentiert im Deutschen Reiche vom 16. März 1926 ab

Die Priorität der Anmeldung in Österreich vom 31. März 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Erfindung bezieht sich auf Schalteinrichtungen zur selbsttätigen Schaltung von Anlagen zur Umformung elektrischer Energie, die mit anderen auf ein gemeinsames Verteilnetz parallel arbeiten und zur Vermeidung der Leerlaufverluste u. dgl. in Zeiten schwacher Belastung ausgeschaltet werden.

Einrichtungen zur Lösung dieser Aufgabe sind schon vielfach, insbesondere für selbsttätige Transformatorstationen, vorgeschlagen worden. Meist sind in unmittelbarer Nähe des Betriebstransformators Hilfsstromquellen (Hilfstransformatoren) vorgesehen, die seine Belastung in Zeiten schwachen Verbrauchs ganz oder teilweise übernehmen, während der Betriebstransformator selbst ausgeschaltet bleibt; wenn die Belastung wieder auf einen bestimmten Wert angestiegen ist, so wird durch ein Maximalrelais der Hilfstransformator abgeschaltet und gleichzeitig der Betriebstransformator selbsttätig wieder eingeschaltet. Nach anderen Vorschlägen wird der Transformator durch einen Minimalstromauslöser abgeschaltet, dagegen durch ein von der Sekundärspannung allein beeinflußtes Spannungsrelais wieder eingeschaltet. Dies hat aber den Nachteil, daß nicht nur die bei schwankender Belastung im Sekundärnetz auftretenden Änderungen der Sekundärspannung, sondern auch sonstige betriebsmäßige Spannungsänderungen, z. B. solche auf der Primärseite, meist von der Belastung vollkommen unabhängige Spannungs-

schwankungen, die selbsttätige Einschaltung beeinflussen. Zu erwähnen sind ferner dem gleichen Zweck dienende Anordnungen mit Schaltuhren oder besondere Fernsteuerleitungen, z. B. zur Übertragung der in Abhängigkeit von der gesamten Netzbelaistung erfolgenden Schaltimpulse. Die ersten sind in ihrer Wirkung an einen vorausbestimmten Betriebsplan gebunden, während die zweiten außerdem noch kostspielige Leitungen zwischen den ausschaltbaren Stationen und der Kommandostelle erfordern.

Die Erfindung ermöglicht die Zu- und Abschaltung solcher selbsttätiger sekundärer Anlagen, die auch nur mit je einem einzigen Umformer, Transformator o. dgl. ausgestattet sein können, in reiner Abhängigkeit von der Belastung ohne Verwendung von Hilfstransformatoren, Schaltuhren oder besonderen Steuerleitungen. Nach der Erfindung werden hierzu Anlagen zur Umformung elektrischer Energie, die mit anderen parallel auf ein gemeinsames Verteilnetz arbeiten, durch eine selbsttätige Schaltvorrichtung in eindeutiger Abhängigkeit von der Belastungsstromstärke in den Verteilnetzen zu- und abgeschaltet, die an die zu schaltende Anlage selbst angeschlossen sind. Dies ermöglicht einerseits die Zu- und Abschaltung der Station in eindeutiger Abhängigkeit von der Belastung des von der zu schaltenden Station gespeisten Netzbezirkes und andererseits die Unterbringung der hierfür nötigen Einrichtungen in der zu schal-

tenden Station selbst. Die Abschaltung der Anlage erfolgt zweckmäßig in Abhängigkeit von der durch sie übertragenen Belastung, z. B. durch einen Minimalstromauslöser im Hauptstromkreis. Die bis nun von der Anlage gelieferte Energie wird jetzt durch die mit ihr auf das gemeinsame Verteilnetz arbeitenden Stationen übernommen und strömt dem Versorgungsgebiet der abgeschalteten Anlage hauptsächlich über jene Verteilleitungen zu, welche diese Anlage mit den übrigen auf dem kürzesten elektrischen Wege (d. i. der mit dem geringsten elektrischen Widerstand) verbinden. Übersteigt nun der auf diesem Wege der abgeschalteten Anlage zuströmende Aushilfsstrom einen vorausbestimmten Wert, so wird beispielsweise durch ein von diesem Strom beeinflußtes Höchststromrelais die Anlage selbsttätig wieder zugeschaltet.

Damit nun bei kleinen Schwankungen der Belastung um den kritischen, die Ab- und Zuschaltung des Transformators oder Umformers bewirkenden Belastungswert ein Pendeln der Schalteinrichtung nicht eintritt, wird einerseits die für die Abschaltung der Station maßgebende Mindestbelastung kleiner bemessen, als die von den übrigen Stationen gelieferte Aushilfsbelastung, welche die Wiederzuschaltung bedingt und nach dem Einschalten von der Station selbst wieder übernommen wird. Andererseits wird die Schalteinrichtung mit einer Zeitverzögerung versehen, so daß ein unerwünschtes oftmaliges Ein- und Ausschalten der Anlage bei kurzzeitigen Belastungsschwankungen vermieden wird.

Zum Steuern der Schalteinrichtung wird man im normalen Falle, wie beschrieben, den Belastungsstrom selbst verwenden. Es kann jedoch die Schalteinrichtung auch von anderen elektrischen Größen beeinflußt werden; diese müssen aber dann ebenfalls dem für die Zu- und Abschaltung maßgebenden Belastungsstrom im wesentlichen eindeutig proportional sein oder, mit anderen Worten, als Maß für diesen Belastungsstrom gelten können.

Einige Ausführungs- und Anwendungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt. Die Abb. 1 zeigt eine Transformatorenstation mit einem einzigen Betriebstransformator 1, der mit anderen, die beliebig weit entfernt sein können, auf ein gemeinsames Verteilnetz parallel arbeitet. 2 und 3 sind die Primär- und Sekundärhauptschalter, welche zweckmäßig von einem gemeinsamen Schaltantrieb 4 betätigt werden. Die von der Station abgehenden Verteilleitungen kann man in zwei Gruppen teilen; die eine an die Sekundärsammelschiene 5 angeschlossene Gruppe 6 umfaßt alle jene Verteilleitungen, welche die kürzeste elektrische Verbindung, d. h. die mit dem kleinsten elektrischen Widerstande zu den auf das gleiche Verteilnetz parallel arbeitenden

Stationen ergeben. Die andere an die Sammelschiene 8 angeschlossene Gruppe 7 enthält die offenen Leitungen bzw. solche, die einen Weg größerer elektrischen Widerstände zu den Nachbarstationen bilden. Zwischen dem Transformator 1 und der Hauptschiene 5 liegt ein Minimalstromauslöser 9, zwischen Haupt- und Hilfssammelschiene ein Maximalauslöser 10. Die Wirkungsweise der Anordnung ist folgende:

Der Transformator 1 ist eingeschaltet. Sinkt nun seine Belastung bis zu dem am Minimalauslöser 9 eingestellten Wert, so schaltet dieser den Transformator 1 primär- und sekundärseitig ab. Der in den Verteilleitungen 7 fließende Belastungsstrom wird dann über die Verteilleitungen 6 von den nicht abgeschalteten Nachbarstationen geliefert und beeinflußt den Maximalauslöser 10. Dieser Strom ist wegen der ungefähren Gleichzeitigkeit der Netzbelaistung dem gesamten Strom proportional, den der Transformator liefern müßte, wenn er eingeschaltet wäre, so daß dieser Strom ein Maß für die bei der Einschaltung des Transformators zu erwartende Belastung darstellt. Steigt nun dieser Strom und damit die zu erwartende Transformatorbelastung auf einen vorausbestimmten Wert, so spricht das Maximalrelais 10 an und bewirkt die Wiederzuschaltung des Transformators.

Wie aus dem Vorangehenden ersichtlich ist, ist die ungefähre Gleichzeitigkeit in der Netzbelaistung eine Voraussetzung der beschriebenen Anordnung. Es wird nämlich angenommen, daß, was auch im allgemeinen in Ortsnetzen zutrifft, die Belastung zu allen Zeiten ungefähr verhältnismäßig gleich auf die verschiedenen Verteilungsleitungen verteilt ist, welche von der betrachteten Transformatorenstation ausgehen, so daß tägliche oder saisonmäßige Belastungsschwankungen mehr oder weniger gleichzeitig in allen Verteilungsleitungen und verhältnismäßig gleich zu ihrer Höchstlast stattfinden.

Das darf um so mehr angenommen werden, als der Speisebezirk einer Transformatorenstation für gewöhnlich klein ist, so daß sich derselbe, z. B. in einer Stadt, nur über ein Gebiet von ungefähr gleichem Charakter, also gleicher Belastungsart, erstreckt.

Ein über den nach vorstehendem natürlich gegebenen Gleichzeitigkeitsgrad hinausgehender, noch erforderlicher Ausgleich kann mit Leichtigkeit, ohne an die Verbraucheranschlüsse selbst röhren zu müssen, dadurch erreicht werden, daß jede der Leitungsgruppen 6 und 7, welche von der Transformatorenstation ausgehen, soweit als möglich Leitungen von verschiedenartigem Belastungscharakter gemischt enthält.

Diese Gleichzeitigkeit der Schwankungen der Netzbelaistung ermöglicht nun, wie oben geschehen, die Belastung in einer Gruppe von

Leitungen als ein Maß für die Belastung in einer anderen Gruppe oder auch des ganzen von der Station gespeisten Netzbezirk zu betrachten.

5 Zufälligkeiten in der Belastungsverteilung, welche die angenommene Gleichzeitigkeit einmal stören können, können zwar zuweilen eine frühzeitige oder verspätete Schaltung des Transformators in der betrachteten Station verursachen, was jedoch auf die jährlich er-sparte Leerlaufenergie bzw. auf den jährlichen Wirkungsgrad der Anlage von keinem merklichen Einfluß sein kann.

Die für die Betätigung des Schaltantriebes benötigten Arbeitsströme stehen auch bei ausgeschaltetem Transformator in der Station zur Verfügung, da sie dem Verteilungsnetz entnommen werden.

Die in diesem Beispiel verwendeten beiden Auslöser 9 und 10 können, wie die Abb. 2 zeigt, zu einem einzigen Auslöser 11 vereinigt werden. Dieser erhält dann Doppelkontakte, einen für den Minimal- und einen für den Maximalstrom, und wird in die Verbindungsleitung zwischen den beiden Sekundärsammelschienen 5 und 8 eingeschaltet. Bei dieser Anordnung bewirkt nicht mehr die ganze vom Transformator übertragene Leistung seine Abschaltung, sondern nur ein wegen der Gleichzeitigkeit der Belastung proportionaler Teil derselben.

Eine analoge Ausführungsform zeigt die Abb. 3. Zur Ausschaltung dient, wie in Abb. 1, ein Minimalschalter 9, während zur Wiederzuschaltung ein Rückstromauslöser 12 verwendet wird. Bei dieser Anordnung werden die offenen bzw. quasi offenen Verteilleitungen 7 direkt an die Sekundärhauptsammelschienen 5 und die Verteilleitungen 6 an die Hilfssammelschienen 8 angeschlossen. In den Verbindungsleitungen zwischen diesen beiden Sammelschienen liegt der Richtungsauslöser 12. Die Wirkungsweise ist folgende: Bei eingeschaltetem Transformator fließt der Strom in allen Verteilleitungen 6, 7 von der Station weg. Die Ausschaltung bei sinkender Belastung erfolgt wie früher durch den Maximalauslöser 10. Bei ausgeschaltetem Transformator wird nun die Stromrichtung in den Verteilleitungen 7 die gleiche bleiben, während sich diese in den Zubringerleitungen 6 umkehrt, da über diese Leitungen der Strom von den benachbarten Stationen den Leitungen 7 zuströmt. Erreicht nun dieser Rückstrom eine vorausbestimmte Höhe, so spricht das Richtungsrelais 12 an und bewirkt die Wiederzuschaltung des Transformators.

Die beschriebenen Einrichtungen sind auch bei solchen Stationen verwertbar, die mit mehreren Transformatoren ausgerüstet sind, die je nach dem Belastungsbedarf selbsttätig zu-

und abgeschaltet werden sollen. Man wird dann zweckmäßig nur einen, nämlich den so genannten Hauptstromtransformator, im Sinne der Erfindung zu- und abschaltbar ausführen, während die übrigen in bekannter Weise in Abhängigkeit von der Belastung dieses Haupttransformators durch einen Überstromauslöser zu- bzw. abgeschaltet werden.

Die angegebenen Anordnungen sind ohne weiteres auch für Gleichrichter- oder Umformeranlagen verwendbar, wobei aber zweckmäßig nicht schlechtweg die Zu- und Abschaltung einer solchen Station allein anzustreben ist, sondern auch die In- und Außerbetriebsetzung überhaupt. Hierzu ist es vor teilhaft, die Inbetriebsetzung durch Relaisimpulse o. dgl. einzuleiten und das Anlassen, Regeln, Parallelschalten usw. in bekannter Weise selbsttätig vorzunehmen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Schalteinrichtung zur selbsttätigen Zu- und Abschaltung eines Transformators oder Umformers einer Anlage, welche mit anderen, beliebig entfernten Anlagen auf ein gemeinsames Verteilungsnetz parallel arbeitet und welche derart am Netz angeschlossen ist, daß zwischen den durch die Netzeleitungen verbundenen Anlagen eine beliebige Stromverteilung möglich ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiederzuschaltung des abgeschalteten Transformators oder Umformers der Anlage bei einer bestimmten Höhe jenes Energieflusses erfolgt, welcher zu den an dieser Anlage selbst angeschlossenen Verteilleitungen von den anderen Anlagen fließt.

2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Lösung der Schalteinrichtung statt des Energieflusses selbst solche elektrische Größen dienen, welche der für die Zu- und Abschaltung maßgebenden Größe des Energieflusses im wesentlichen eindeutig proportional sind.

3. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch einen von der Belastung abhängigen, die Abschaltung des eingeschalteten Transformators oder Umformers bewirkenden Minimalschalter (9) in der Verbindungsleitung zum Verteilnetz und einen die Zuschaltung bewirkenden Maximalauslöser (10), der von demjenigen Strom beeinflußt ist, der in dem Anschlußpunkt der abgeschalteten Anlage an das Verteilnetz über die Leitungen geringsten elektrischen Widerstandes von den eingeschalteten parallel arbeitenden Anlagen zufließt.

4. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die

Abschaltung der Anlage bewirkende Minialauslöser statt von dem gesamten Belastungsstrom nur von einem Teil des von der Anlage gelieferten Stromes beeinflußt ist.

5. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Abschaltung maßgebende Mindestbelastung der Anlage kleiner ist als die die

Wiederzuschaltung der Anlage bedingende Belastung.

6. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der für die Betätigung der Schalter erforderliche Hilfsstrom aus dem Verteilnetz (z. B. dem Sekundärnetz der Transformatorenstation, welches von den anderen Stationen beliefert ist) entnommen wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Zu der Patentschrift 524 789
Kl. 21c Gr. 67

