



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) 207 339

Int. Cl.³ 3(51) B 03 C 3/68

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 03 C/ 2400 685

(22) 21.05.82

(44) 29.02.84

(71) siehe (72)

(72) RICHTER, KARL, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB TRANSFORMATOREN- U. ROENTGENW. "H. MATERN" PATENTABT. 1815 8030 DRESDEN
OVERBECKSTR. 48

(54) REGELEINRICHTUNG FÜR EINEN GLEICHSPANNUNGS-HOCHSPANNUNGSERZEUGER ZUR SPEISUNG
ELEKTROSTATISCHER ABSCHIEDER

(57) Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für Elektroabscheider mit einem von einem Zündimpulsgeber gesteuerten Thyristorstellglied, bei der ein von der Abscheiderspannung beeinflusster Schwellwertschalter und ein von dem Abscheiderstrom beeinflusster Schwellwertschalter sowie ein Regelverstärker vorgesehen ist. Die Regeleinrichtung weist ferner einen Sollwertgeber auf, der beim Auftreten von Spannungsdurchschlägen im Abscheider eine Absenkung der Sollspannung vornimmt. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Regeleinrichtung anzugeben, die es gestattet, den Energieverbrauch zu reduzieren sowie den Abscheidegrad zu erhöhen und dies mit einem relativ geringem Bauelementeeinsatz zu realisieren. Diese Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Ausgänge der beiden Schwellwertschalter (7;8) mit einem UND-Glied (11) verbunden sind, dem ein Zeitglied (12) und ein zur Impulssperrung auf den Zündimpulsgeber (14) arbeitender monostabiler Multivibrator (13) nachgeschaltet ist, und daß Mittel vorgesehen sind, durch die ein Mindestsollwert vorgegeben ist.

240068 5

-1-

Dresden, am 17.05.1982
TNP/Oe/Di

VEB Transformatoren- und
Röntgenwerk "H. Matern"

TuR-Akte 1815

IPK: B 03 C 3/68

Regeleinrichtung für einen Gleichspannungs- Hochspannungs-
erzeuger zur Speisung elektrostatischer Abscheider

Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für einen Gleichspannungs- Hochspannungserzeuger zur Speisung elektrostatischer Abscheider mit einem von einem sperrbaren Zündimpulsgeber gesteuerten Thyristorstellglied, die in Abhängigkeit vom Abscheiderstrom und der Abscheiderspannung beeinflußt wird und beim Auftreten von Spannungsdurchschlägen im Abscheider eine Absenkung der Sollspannung vornimmt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Gewährleistung eines hohen Abscheidegrades beim Betrieb elektrostatischer Abscheider kommt es darauf an, den Abscheider mit einer Spannung zu speisen, deren momentaner Wert möglichst dem Betrag der jeweiligen Durchschlagsspannung im Abscheider entspricht. Weil sich die Durchschlagsspannung des Abscheiders aber in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen, z.B. der Gaszusammensetzung, dem Staubgehalt oder der Temperatur, ändert, muß die Spannung im Abscheider ständig diesen Änderungen folgen.

Die bekannten Regeleinrichtungen sorgen dafür, daß die Abscheiderspannung um die Durchschlagsspannung des elektrostatischen Abscheiders pendelt. Das bedeutet, daß der Durchschlag im Abscheider als Kriterium für das Einhalten der günstigsten Abscheiderspannung genutzt wird.

Durch die DD-PS 83 752 ist eine Regeleinrichtung bekannt,

bei der ein Thyristorstellglied von einem Zündimpulsgeber angesteuert wird, der einmal von einem an einen im Primärkreis angeordneten Stromwandler geschlossenen Schwellwertschalter und zum anderen von einem an einen Spannungsteiler, der an die Abscheiderspannung geschaltet ist, geschlossenen Schwellwertschalter Sperrbefehle erhalten kann. Dem Thyristorstellglied ist ein aus Teilwiderständen bestehender Widerstand parallelgeschaltet, so daß bei Impulssperrung und während der Sperrzeiten der mit Phasenanschnittsteuerung betriebenen Thyristoren an dem Abscheider eine verminderte, stark lastabhängige Spannung anliegt. Dieser Widerstand ist so dimensioniert, daß der Hochspannungstransformator des Gleichspannungs- Hochspannungserzeugers magnetisiert ist und eine Hochspannung am Abscheider anliegt, bei der der Abscheider Sprüheinsatz zeigt. Diese Spannung ist also eine Mindestspannung, ab der der Elektroabscheider zu arbeiten beginnt. Außerdem ist dadurch der zweite Schwellwertschalter zur Unterscheidung der Durchschläge von den Sperrzuständen der Thyristoren befähigt. Tritt im Abscheider ein selbstverlöschender Lichtbogen, ein sogenannter Wischer, auf, so sinkt die Abscheiderspannung plötzlich ab, während der Strom stark ansteigt. Demzufolge sprechen beide Schwellwertschalter an und sperren den Zündimpulsgeber. Während der auf die Abscheiderspannung reagierende Schwellwertschalter mit dem Verlöschen des Wischers wieder zurückschaltet, sperrt der andere, mit einem Zeitglied versehene Schwellwertschalter noch für eine einstellbare Zeit den Zündimpulsgeber. Tritt im Abscheider ein die eingestellte Zeit überschreitender Kurzschluß auf, so sperrt der zweite Schwellwertschalter für diese Zeit und für die Zeit, in der infolge der starken Ionisierung der Strecke sich noch nicht die stark lastabhängige Spannung aufbauen kann, den Zündimpulsgeber. Dabei sind Mittel vorgesehen, die bewirken, daß während des Sperrbefehles der Sollwert verringert wird, so daß nach Aufsteuerung der Thyristoren der ursprüngliche Sollwert erst nach Ablauf weniger Halbwellen wieder erreicht wird.

Bei dieser Regeleinrichtung ist von Nachteil, daß auch bei

selbstverlöschenden Lichtbögen eine Zündimpulssperrung ausgelöst wird, was einer Verminderung des Abscheidegrades entspricht, und daß infolge des dem Thyristorstellglied parallelgeschalteten Widerstandes während der Sperrzeiten der Thyristoren ein Strom über diesen fließt. Das führt zu einem relativ beträchtlichen Energieverlust am Widerstand und damit auch zu einer unerwünschten Erwärmung einschließlich ihrer Abfuhrprobleme.

Aus der DE-AS 23 17 256 ist eine weitere Regeleinrichtung für eine Anlage zum Abscheiden von Aerosolen mit einem Elektroabscheider bekannt. Bei dieser arbeitet im wesentlichen ein an die Abscheiderspannung geschlossener Schwellwertmelder über ein selektives Zeitmeßglied auf einen Impulssperrerr. Das selektive Zeitmeßglied, das z.B. auf 50 ms eingestellt wird, fungiert zur Unterscheidung der Stehlichtbögen und Dauerkurzschlüsse von einem Wischer. Tritt im Elektroabscheider ein Wischer auf, wird folglich keine Impulssperrung ausgelöst. Es wird lediglich über einen Sollwertgeber mit einem über eine stromabhängig gesteuerte Schaltstufe geladenen Führungskondensator eine Absenkung der Sollspannung vorgenommen, die sich dann wieder mit einstellbarem Anstieg langsam erhöht, bis der nächste Wischer auftritt. Beim Auftreten eines Stehlichtbogens mit einer Zeit von mehr als 50 ms wird zusätzlich eine Impulssperrung ausgelöst. Tritt ein Dauerkurzschluß auf, so wird nach beispielsweise 5 s die gesamte Anlage durch ein im Primärkreis des Hochspannungserzeugers angeordnetes Schaltschütz abgeschaltet. Aus den gleichen regelungstechnisch bedingten Gründen ist dem Thyristorstellglied ebenfalls ein Widerstand parallelgeschaltet, wodurch sich aber auch die bereits aufgezeigten Nachteile ergeben. Zwar sind auch verschiedene Regeleinrichtungen bekannt, die keinen dem Thyristorstellglied parallelgeschalteten Widerstand aufweisen, diese bieten aber auch nicht die vorteilhaften Eigenschaften, die bei den erwähnten bekannten Lösungen auftreten.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, die angegebenen Nachteile zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regeleinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die es gestattet, den Energieverbrauch zu reduzieren sowie den Abscheidegrad zu erhöhen und dies mit einem relativ geringen Bauelementeeinsatz zu realisieren. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst. Besonders vorteilhafte Modifikationen sind Gegenstand der Punkte 2 und 3 des Erfindungsanspruches.

Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, daß der dem Thyristorstellglied parallelgeschaltete Widerstand beseitigt werden konnte und somit der Energieverbrauch der Regeleinrichtung gesenkt wird. Auch stehen die Probleme der Wärmeabfuhr nicht mehr. Des weiteren wird nur bei Stehlichtbögen und Dauerkurzschlüssen nach einer Zeit, die geringfügig größer als die Dauer eines Wischers ist und beispielsweise 10 ms betragen kann, eine Impulssperrung vorgenommen. Dadurch wird der Abscheidegrad erhöht.

Bei Durchschlägen im Abscheider wird die Sollspannung abgesenkt, so daß die Abscheiderspannung ständig gegen die Durchschlaggrenze pendelt. Diese Regeleinrichtung kann mit einem relativ geringen Bauelementeaufwand verwirklicht werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung ergibt sich bei der Prüfung der Anlage im Prüffeld, die nunmehr vereinfacht ist und mit ohmscher Last durchgeführt werden kann. Dies funktionierte bei den herkömmlichen Regeleinrichtungen nicht, weil mit diesen vom Gleichspannungs- Hochspannungserzeuger nur eine lastabhängige, nahezu unbelastbare Hochspannung erzeugt werden konnte.

Ausführungsbeispiel

Anhand einer Zeichnung, die eine Regeleinrichtung für einen Gleichspannungs- Hochspannungserzeuger zur Speisung eines

elektrostatischen Abscheiders darstellt, soll die Erfindung nachstehend näher erläutert werden. Ein Elektroabscheider 1 wird von einem Gleichspannungs- Hochspannungserzeuger, bestehend aus einem Hochspannungstransformator 2 und einem Hochspannungsgleichrichter 3, gespeist. In den Primärkreis des Hochspannungstransformators 2 ist ein Thyristorstellglied 4 sowie zur Erfassung des Abscheiderstromes ein Stromwandler 5 geschaltet. Eine der Abscheiderspannung proportionale Größe wird einem an den Abscheider 1 geschalteten Hochspannungsteiler 6 entnommen und an einen ersten Schwellwertschalter 7 geführt. Der Stromwandler 5 ist mit einem zweiten Schwellwertschalter 8 verbunden, der über einen Widerstand 9 und über ein Speicherglied 10 an ein UND-Glied 11 geschaltet ist. Dem UND-Glied 11, das auch mit dem Ausgang des ersten Schwellwertschalters 7 in Verbindung steht, ist ein Zeitglied 12 mit einstellbarer Ansprechverzögerung von beispielsweise 1 bis 20 ms und ein monostabiler Multivibrator 13 (z.B. mit 20 ms) nachgeschaltet. Der Multivibrator 13 kann dem auf das Thyristorstellglied 4 arbeitenden Zündimpulsgeber 14 Sperrbefehle geben. Der Zündimpulsgeber¹⁴ wird von einem Regelverstärker 15 gesteuert, dem einmal der Istwert des Abscheiderstromes über eine Verbindungsleitung vom Stromwandler 5 und zum anderen der Sollwert des Abscheiderstromes von einem Sollwertgeber 16 bzw. von einem Mindestsollwertgeber 17 zugeführt wird. Beide Geber 16;17 sind ausgangsseitig mit Entkopplungsdiode 18 bzw. 19 versehen. In dem Sollwertgeber wird eine dem einzustellenden Abscheiderstrom proportionale Größe erzeugt, die auf ein Sollwert-Speicherglied 20 gegeben wird und über ein Zwischenspeicherglied 21 dem Sollwerteingang des Regelverstärkers 15 zugeführt ist. In dem Mindestsollwertgeber 17 wird einem Potentiometer 22 eine einem Mindestabscheiderstrom entsprechende Größe abgenommen und über einen Widerstand 23 und ein weiteres Speicherglied 24 ebenfalls dem Sollwerteingang des Regelverstärkers 15 zugeführt. Dieser Mindestabscheiderstrom, der ca 2% des Nennstroms beträgt, entspricht der Anfangsspannung des Abscheiders, bei der der Abscheider Sprüheinsatz zeigt, also zu arbeiten beginnt. Es ist auch möglich auf eine andere

Erfindungsanspruch

1. Regeleinrichtung für einen Gleichspannungs-Hochspannungserzeuger zur Speisung elektrostatischer Abscheider mit einem von einem sperrbaren Zündimpulsgeber gesteuerten Thyristorstellglied, bei der ein erster, von der Abscheiderspannung beeinflusster Schwellwertschalter und ein zweiter, von dem Abscheiderstrom beeinflusster Schwellwertschalter vorgesehen ist und bei der eine dem Abscheiderstrom oder/und der Abscheiderspannung proportionale Größe dem Istwerteingang eines Regelverstärkers zugeführt ist, und die Regeleinrichtung einen Sollwertgeber aufweist, der beim Auftreten von Spannungsdurchschlägen im Abscheider eine Absenkung der Sollspannung vornimmt, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausgang des ersten Schwellwertschalters (7) und über ein Speicherglied (10) der Ausgang des zweiten Schwellwertschalters (8) mit einem UND-Glied (11) verbunden ist, dessen Ausgang einmal mit einer Steuerleitung für einen ersten Entladeschalter (25), der mit einem einstellbaren Widerstand (26) einem Sollwert-Speicherglied (20) parallelgeschaltet ist, und zum anderen mit einem Zeitglied (12) mit einstellbarer Ansprechverzögerung in Verbindung steht, und dem Zeitglied (12) ein monostabiler Multivibrator (13) nachgeschaltet ist, dessen Ausgang mit dem für die Impulssperrung vorgesehenen Eingang des Zündimpulsgebers (14) sowie mit einer Steuerleitung für einen zweiten, dem Speicherglied (10) zugeordneten Entladeschalter (27) und mit einer Steuerleitung für einen dritten Entladeschalter (28), der einem dem Sollwert-Speicherglied (20) nachgeschalteten Zwischenspeicherglied (21) zugeordnet ist, in Verbindung steht, und daß Mittel vorgesehen sind, durch die ein Mindestsollwert vorgegeben ist.

2. Regeleinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Mindestsollwertgeber (17) vorgesehen ist, in dem an einem Potentiometer (22) ein Mindestsollwert abnehmbar ist, der über ein weiteres Speicherglied (24) ebenfalls dem

Sollwerteingang des Regelverstärkers (15) zugeführt ist, wobei dem weiteren Speicherglied (24) ein vierter Entladeschalter (29) zugeordnet ist, dessen Steuerleitung auch an den Ausgang des Multivibrators (13) geschaltet ist.

3. Regeleinrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Sollwertgeber (16) und der Mindestsollwertgeber (17) vor ihrem Verbindungspunkt vor dem Sollwerteingang des Regelverstärkers (15) mit Entkopplungsdiolen (18;19) versehen sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

