

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 F / 327 071 2

(22) 30.03.89

(44) 25.07.90

(71) VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht“, Wilhelminenhofstraße 83–85, Berlin, 1160, DD

(72) Krätzig, Eberhard, Dipl.-Ing.; Przewosnik, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Hoppadietz, Frieder, Dr. Dipl.-Ing., DD

(54) Wicklungsanordnung für Hochspannungswandler

(55) Drahtlage, Hochspannungswandler, Isolation, leitender Belag, Steuerschild; transiente Vorgänge; Wandler-spule; Wicklung

(57) Die Erfindung betrifft eine Wicklungsanordnung für Hochspannungswandler mit Lagen-spulen und Steuerschilden unterhalb der ersten und oberhalb der letzten Drahtlage. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wicklungsanordnung zu schaffen, die bei transienten Netzvorgängen die am Spulen-anfang und Spulen-ende auftretenden Spannungsgradienten reduziert. Erfindungsgemäß sind mindestens zwischen der ersten und/oder zweiten Drahtlage und zwischen der vorletzten und letzten Drahtlage isoliert leitende Beläge eingebaut. Die Beläge sind nicht galvanisch mit der Wicklung verbunden. Diese sind steifenförmig und länger als es der betreffende Wicklungsumfang erfordert, wobei die sich überlappenden Belagenden voneinander isoliert sind. Zur Vermeidung von vorstehenden Kanten wird die Breite im Überlappungsbereich kontinuierlich vermindert. Dabei hat die Breite der Beläge geringere Abmaße aufzuweisen als die ihr benachbarten Isolationslagen sowie Drahtlagen. Die Isolierung von diesem Belag soll zu beiden benachbarten Lagen nahezu gleich sein. Die Beläge weisen eine geringe Steifigkeit auf. Fig. 1

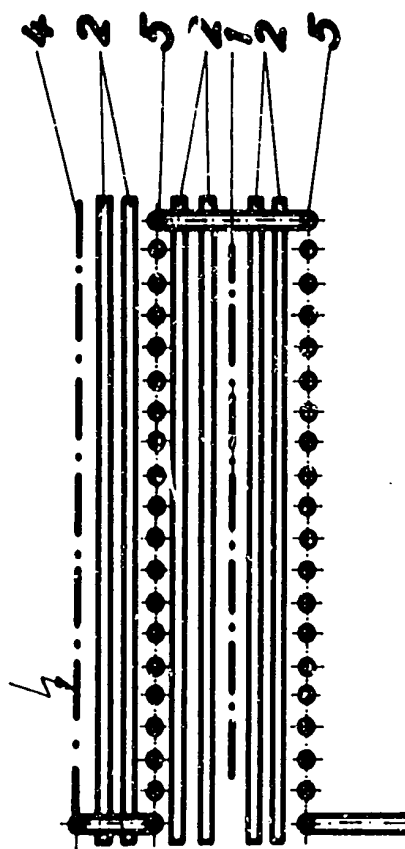


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Wicklungsanordnung für Hochspannungswandler mit Lagenspulen und Steuerschilden unterhalb der ersten und oberhalb der letzten Drahtlage, wobei die Drahtlagen durch eine oder mehrere Isolationslagen voneinander getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwischen streifenförmige sich isoliert überlappende Beläge (1) angeordnet sind, welche nicht mit der Wicklung verbunden sind, daß die Beläge (1) eine geringe Steifigkeit aufweisen und eine geringere Breite haben als die ihr benachbarten Isolationslagen (2) und Drahtlagen (5), und daß die Breite der leitenden Belagstreifen (1) im Bereich der isolierten Überlappung (3) sich kontinuierlich vermindert.
2. Wicklungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beläge (1) an ihren Längskanten (6) faltenfrei umgeschlagen sind.
3. Wicklungsanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die leitenden Beläge (1) so angeordnet sind, daß die Dicke der Isolierung zu beiden benachbarten Drahtlagen nahezu gleich ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Wicklungsanordnung für Hochspannungswandler mit Lagenspulen und Steuerschilden unterhalb der ersten und oberhalb der letzten Drahtlage.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Spannungsverteilung bei betriebsfrequenter Beanspruchung der Wicklungsanordnung erfolgt proportional den Windungszahlen der Spule, so daß entsprechend der Verteilung der Windungszahlen eine gleichmäßige Spannungsbeanspruchung über die gesamte Spule, einschließlich des Eingangs und Ausgangs derselben, erreicht werden kann. Bei transienten Vorgängen ist diese Spannungsverteilung, insbesondere im Anfangs- und Endbereich der Spule erheblich gestört, da die Beanspruchung durch vorhandene Kapazitäten verteilt wird.

Um die Spannungsfestigkeit am Spulenanfang zu verbessern, ist bekannt, verstärkt isolierte Eingangswindungen zu verwenden. Diese Mittel verbessern zwar die elektrische Festigkeit, jedoch die Beanspruchung der Eingangswindungen bzw. Lagen ist trotzdem wesentlich höher als im mittleren Spulenbereich.

Um die Beanspruchung bei transienten Vorgängen zu gleichmäßigigen und damit zu verringern, wäre bei dem bekannten Stand der Technik ein relativ großes Bauvolumen notwendig. Diese Maßnahme wäre mit einem großen technologischen und materiellen Aufwand verbunden.

Es ist auch bekannt, bei Wandler spulen Steuerschilde anzuordnen, die an den Spulenanfang und das Spulenende angelenkt sind. Dadurch wird dort eine Absenkung der elektrischen Beanspruchung bei transienten Vorgängen erreicht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die elektrischen Beanspruchungen innerhalb der Hochspannungsspule zu vermindern, um bei gegebenem Isolierungsvolumen eine größere elektrische Festigkeit und Betriebszuverlässigkeit zu erreichen bzw. um bei gleicher elektrischer Festigkeit das Bau- bzw. Isolierungsvolumen zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wicklungsanordnung für Hochspannungswandler zu schaffen, die bei transienten Netzvorgängen die am Spulenanfang und Spulenende auftretenden Spannungsgradienten reduziert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß mindestens zwischen der ersten und/oder zweiten Drahtlage und zwischen der vorletzten und letzten Drahtlage isoliert leitende Beläge eingebaut sind. Die Beläge sind nicht galvanisch mit der Wicklung verbunden. Diese sind streifenförmig und länger, als es der betreffende Wicklungsumfang erfordert, wobei die sich überlappenden Belagenden voneinander isoliert sind. Zur Vermeidung von vorstehenden Kanten wird die Breite im Überlappungsbereich kontinuierlich vermindert. Dabei hat die Breite der Beläge geringere Abmaße aufzuweisen als die ihr benachbarten Isolationslagen sowie Drahtlagen. Die Isolierung von diesem Belag soll zu beiden benachbarten Lagen nahezu gleich sein.

Die leitenden Beläge haben selbst eine wesentlich geringere Steifigkeit und damit eine größere Flexibilität als die Isolierungslagen. Sie werden an ihren Längskanten faltenfrei umgeschlagen. Dadurch entsteht eine abgerundete Kante. Diese hat bessere hochspannungstechnische Eigenschaften als eine geschnittene Kante. Außerdem kann so bei ihrer Verarbeitung ein Einreißen besser vermieden werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an Hand der Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Ausschnitt der Wicklungsanordnung

Fig. 2: leitenden Belag

Fig. 3: Überlappungsbereich eines Belages

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt der Hochspannungswicklung dargestellt. Der leitende Belag 1 ist hier zwischen Isolierlagen 2 und der vorletzten Drahtlage 5 ($n - 1$) und der letzten Drahtlage 5 (n) angeordnet. Die letzte Lage 5 (n) ist wiederum mit einer Isolierlage 2 abgedeckt, auf der das mit der letzten Drahtlage verbundene Hochspannungsschild 4 liegt. Als Isolierschichten werden beispielsweise zwei Lagen Papier verwendet. Die leitenden Beläge 1 sind nicht galvanisch mit den Drahtlagen 5 verbunden. Sie sind von geringerer Breite als die ihr benachbarten Isolierlagen 2 und Drahtlagen 5. Die Dicke der Isolierung zu beiden Seiten des Belages 1 soll nahezu gleich sein. Die leitenden Beläge haben eine geringe Steifigkeit, d. h. große Flexibilität, und können so, wie in Fig. 2 dargestellt, an ihren Längskanten 6 faltenfrei umgeschlagen werden. Dadurch entsteht eine abgerundete Längskante 6. Die Beläge werden von Isoliermaterial eingehüllt. Des weiteren sind die leitenden streifenförmigen Beläge so zu gestalten, daß die Belagbreite sich zu den beiden isoliert überlappenden Enden hin in einem kontinuierlichen Linienzug vermindert. Für die Überlappung sind die Beläge um einen Betrag länger vorzusehen als es der Windungsumfang erfordert. Durch die Formgebung des Belagstreifens 1 wird gewährleistet, daß bei einem technologisch bedingten Versatz (Fig. 3) sich nur die Längskanten kreuzen, jedoch nicht hervorstehen, sondern der Randbelag weitgehend als Linienelektrode erhalten bleibt. Ein Vorstehen in das Randfeld der Spule wird vermieden, so daß hier keine unzulässigen hohen Feldstärken entstehen können. Aufgrund der geringen Breite der leitenden Beläge liegt der Drahtübergang zwischen den benachbarten Lagen neben dem Belag.

