

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82106906.9

51 Int. Cl.³: **H 01 B 17/28**

22 Anmeldetag: 30.07.82

30 Priorität: 03.11.81 DD 234580

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.05.83
Patentblatt 83/19

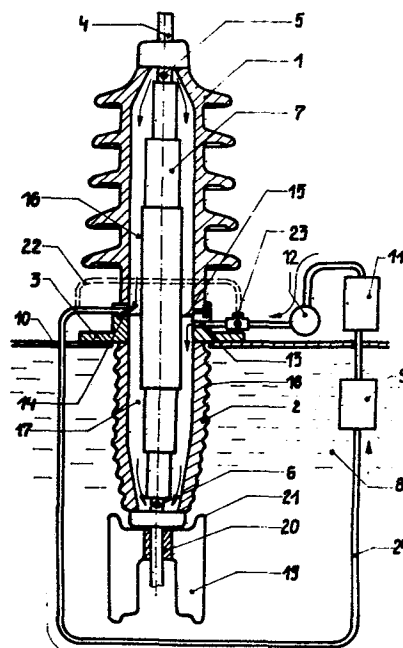
84 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **VEB Transformatorenwerk "Karl Liebknecht", Wilhelminenhofstrasse 83-85, DDR-1160 Berlin (DD)**
 72 Erfinder: **Pfeiffer, Günter, Dr., Bonnackenstrasse 4, DDR-7500 Cottbus (DD)**
 Erfinder: **Reich, Werner, Dr., Strasse des Komsomol 88, DDR-7513 Cottbus (DD)**
 Erfinder: **Liebscher, Klaus, Michael-Bey-Strasse 4, DDR-7500 Cottbus (DD)**
 Erfinder: **Grose, Albert, Hans-Beimler-Strasse 43, DDR-7500 Cottbus (DD)**
 Erfinder: **Zürich, Wolfgang, Wilhelm-Blos-Strasse 87, DDR-1150 Berlin (DD)**
 Erfinder: **Brödner, Gerhard, Herrenhausstrasse 13, DDR-1197 Berlin (DD)**
 Erfinder: **Voss, Joachim, Wohlgemuthstrasse 3, DDR-1195 Berlin (DD)**
 74 Vertreter: **Patentanwälte Beetz sen. - Beetz jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fumlan, Steinsdorfstrasse 10, D-8000 München 22 (DE)**

54 **Kondensator-Durchführung für elektrische Hochspannungsgeräte.**

57 Die Erfindung betrifft eine mit Isolierflüssigkeit (8) gefüllte Kondensator-Durchführung in Freiluftausführung für elektrische Hochspannungsgeräte, insbesondere für Transformatoren und Drosselspulen.

Mit der Erfindung wird eine wartungsarme, isolierflüssigkeitsgefüllte Kondensator-Durchführung geschaffen, deren Eisfreiheit auch bei schwierigen Witterungsbedingungen, zum Beispiel bei hoher Windgeschwindigkeit und Temperaturen unter 0 Grad Celsius gewährleistet ist, insbesondere auch in der Nähe von Naßkühltürmen von Kraftwerken. Das wird erreicht, indem der isolierflüssigkeitsgefüllte Innenraum der Durchführung über Ein- und Austrittsöffnungen (13; 14) in der Flanschmatur (3) mit einem aus Rohren (24), Wärmeelementen (9; 11), Umgehungsleitung (22) mit Absperrorgan (23) und Umwälzpumpe (12) bestehendem Kreislaufsystem verbunden ist.



Kondensator-Durchführung für elektrische Hochspannungsgeräte

Die Erfindung bezieht sich auf eine mit einer Isolierflüssigkeit gefüllte Kondensator-Durchführung in Freiluftausführung für elektrische Hochspannungsgeräte, insbesondere für Transformatoren und Drosselspulen.

Bei elektrischen Hochspannungsgeräten, wie Transformatoren und Drosselspulen, ist der Aktivteil im allgemeinen in einem geschlossenen, mit einem Isoliermedium gefüllten Gehäuse untergebracht. Zur Herausführung der hochspannungspotentialführenden Leiteranschlüsse aus dem geerdeten Gehäuse werden Durchführungen benutzt, die eine komplette nach außen abgeschlossene Baugruppe darstellen. Diese Durchführungen besitzen bei höheren Spannungen einen konzentrisch um den Leiter angeordneten Kondensatorwickel, durch dessen Beläge das elektrische Feld zwischen Leiterbolzen und Flansch gesteuert auf das Erdpotential des Gehäuses abgebaut wird. Luftseitig sind derartige Durchführungen durch einen Porzellanüberwurf abgeschlossen, der in Freiluftausführung schirmartige Rippen zur Verlängerung

der Isolierstrecke besitzt. Nach der Gehäuseseite erfolgt bei modernen Durchführungstypen mit Weichpapierisolation der Abschluß durch einen glatten Porzellanisolator. Der
5 Raum zwischen dem Kondensatorwickel und den Porzellanüberwürfen ist mit einer Isolierflüssigkeit, zum Beispiel Isolieröl, gefüllt. Diese Gestaltung soll sowohl einen Durchschlag der Isolation zwischen den Elektroden als auch einen Außenüberschlag über den
10 Freiluftisolator verhindern.

Die zunehmende Luftverschmutzung, insbesondere in Industriegebieten und in der Nähe
15 von Kraftwerken, führt zur Bildung von Schmutz und Eisfremdschichten auf dem luftseitigen Porzellanüberwurf, wodurch die Überschlagsfestigkeit herabgesetzt wird.

20 Zur Beseitigung von Schmutzablagerungen auf dem Freiluftporzellan und zur Sicherung der Überschlagsfestigkeit ist es bekannt, verschiedene Maßnahmen, einzeln oder kombiniert, vorbeugend anzuwenden, wie Kriechwegver-
25 längerung, Silikonierung, Wachsen, Naßreinigung (Abspritzen, Beregnen, Abwaschen). Im Bereich von Naßkühltürmen von Kraftwerken kann es darüber hinaus bei ungünstigen meteorologischen Bedingungen durch den stark
30 leitfähigen, aus den Kühltürmen entwichenen Wrasen zur Vereisung an den Durchführungen kommen, die infolge der hohen Leitfähigkeit des Niederschlages funktionsgefährdend ist.

35 Mit den bereits genannten Maßnahmen läßt sich eine Eisbildung auf dem Überwurfporzellan bei

winterlichen Temperaturen der Umgebungsluft nicht verhindern. Um diese Nachteile zu vermeiden, kann man die Anschlüsse der elektrischen Hochspannungsgeräte bis außerhalb des Verschmutzungsbereiches beziehungsweise aus dem Bereich einer besonders hohen und beständigen Luftfeuchtigkeit heraus verkabeln. Es sind auch Verfahren und Anordnungen bekannt, mit denen die Oberflächen von Freiluftisolationen durch Beblasen mit Luft trocken und eisfrei gehalten werden sollen. Nachteilig hierbei ist, daß erhebliche Luftmengen hoher Temperatur benötigt werden, für die aufwendige Lufterzeugungs- und im Hochspannungsbereich Beblasungseinrichtungen benötigt werden, die die Funktionssicherheit der Durchführung beeinträchtigen können. Weiterhin ist es bekannt, den luftseitigen Porzellanüberwurf durch Heizwiderstände in verschiedener Ausführung unter Ausnutzung der Wärmeleitfähigkeit des Isolieröls im Porzellanüberwurf zu beheizen. Hierdurch ist jedoch eine ausreichende Erwärmung des Überwurfporzellans nur schwer zu erreichen. Bei den beengten räumlichen Verhältnissen innerhalb der Durchführung ist das verfügbare Volumen für Heizwiderstände so begrenzt, daß die Größe der Heizleistung ohne Überschreitung der zulässigen Oberflächentemperaturen an der Grenzfläche Widerstand/Isolierflüssigkeitsfüllung der Durchführung wegen der Alterung der Isolierflüssigkeit einen bestimmten Wert nicht überschreiten kann. Diese Größe ist in der Regel für die Enteisung beziehungsweise Eisfreiheit des Überwurfporzellans nicht ausreichend. Es wurde bereits vorgeschlagen, die Verlustwärme aus der Ölfüllung des Transforma-

- tors über die Ölfüllung der Durchführung auf die Außenfläche des Überwurfporzellans zu übertragen, indem der als Rohr ausgeführte Durchführungsbolzen oben und unten mit einer
- 5 Öffnung versehen ist, durch die die Ölfüllung der Durchführung nach dem Thermosyphon-Prinzip zirkulieren kann. Diese Lösung garantiert jedoch nicht, daß die Wirkung des Thermosyphon-Systems ausreicht, um bei extremen
- 10 Witterungsbedingungen eine ausreichende Wärmemenge auf die Außenseite des luftseitigen Überwurfporzellans, insbesondere auf die Enden der Schirme zu übertragen.
- 15 Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Kondensator-Durchführung in Freiluftausführung für Hochspannungsgeräte zu schaffen, bei
- 20 der elektrische Überschlüge infolge Vereisung des luftseitigen Überwurfporzellans, insbesondere in der Nähe von Naßkühltürmen von Kraftwerken, verhindert werden.
- 25 Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß die mit Isolierflüssigkeit gefüllte Kondensator-Durchführung für Freiluft auch bei schwierigen Witterungsbedingungen, zum Beispiel bei
- 30 hoher Windgeschwindigkeit und Temperaturen unter 0 Grad Celsius, eisfrei bleibt und keine besondere Wartung notwendig ist.
- 35 Das wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der isolierflüssigkeitsgefüllte Innenraum der Durchführung über Ein- und Austrittsöffnungen

in der Flanscharmatur mit einem aus Rohren,
Wärmeelementen und Umwälzpumpe bestehenden
Kreislaufsystem verbunden ist. Als Wärme-
elemente dienen ein im Isolieröl des Hoch-
spannungsgerätes angeordneter und die Ver-
lustwärme des Hochspannungsgerätes nutzen-
der Wärmetauscher beziehungsweise, wenn
dieser eine ausreichende Beheizung der Durch-
führung nicht garantieren kann oder das
Hochspannungsgerät keine Ölfüllung besitzt,
ein fremdbeheizter Isolierflüssigkeitserwär-
mer. Zum Zwecke der besseren Zugänglichkeit
beziehungsweise um Abmessungsbegrenzungen
aus dem Wege zu gehen, kann der Wärmetauscher
auch außerhalb der Isolierölfüllung des Hoch-
spannungsgerätes angeordnet sein, wobei dann
dafür gesorgt werden muß, daß der Wärmetau-
scher von heißem Isolieröl umspült wird, zum
Beispiel in der Saugleitung der Kühlanlage.
Der fremdbeheizte Isolierflüssigkeitserwär-
mer ist mit dem Wärmetauscher in Reihe ge-
schaltet für den Fall, daß die Betriebswärme
des Geräteöles nicht ausreicht. Diese fremd-
beheizte Wärmequelle ist auch erforderlich,
wenn vereiste Durchführungen eines betriebs-
kalten Hochspannungsgerätes vor Inbetriebnah-
me abgetaut werden müssen. Der mit Isolier-
flüssigkeit gefüllte Innenraum der Durchfüh-
rung ist im Bereich der Flanscharmatur mit
einer Schottung versehen, die den Innenraum
in einen oberen und unteren Isolierflüssig-
keitsraum teilt. Die Zu- beziehungsweise Ab-
führung der zirkulierenden erwärmten Isolier-
flüssigkeit erfolgt über mehrere in der
Flanscharmatur angeordnete Ein- beziehungs-

- Austrittsöffnungen. Um die Übernahme von Wärme aus der betriebswarmen Ölfüllung des Hochspannungsgerätes über den geräteseitigen Isolator zu verbessern, ist dieser zur Vergrößerung der Außenfläche mit Rippen versehen.
- 5 Eine weitere Verbesserung der Wärmeentnahme aus dem Isolieröl des Hochspannungsgerätes wird dadurch erreicht, daß am unteren äußeren Ende des Innenleiters ein rippenförmiger Wärmekollektor angebracht ist. Dieser Wärmekollektor kann zugleich derart gestaltet sein, daß seine Außenkontur als Abschirmung für die Anschlußkonstruktion der Transformator- beziehungsweise Geräteausleitung dient. Zwischen
- 10 den Ein- und Austrittsöffnungen der Isolierflüssigkeit an der Flanscharmatur ist eine mit einem Absperrorgan versehene Umgehungsleitung angeordnet, die den unteren und oberen Isolierflüssigkeitsraum der Durchführung miteinander verbindet, um bei ausreichender selbsttätiger Wärmewirkung des Thermosyphonsystems eine Außerbetriebsetzung der Umwälzpumpe zu ermöglichen.
- 15
- 20
- 25 Im folgenden wird die Erfindung anhand/der einzigen Figur einer Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher erläutert.
- Die Zeichnung zeigt die Schnittdarstellung einer erfindungsgemäß gestalteten Kondensator-Durchführung, die aus den Grundelementen, ^{d. h.} dem Überwurfporzellan 1, ^{einem} mit Rippen 18 versehenen geräteseitigen Isolator 2, ^{der} Flanscharmatur 3, dem Innenleiter 4 mit den Isolierflüssigkeitsdurchtrittsöffnungen 5; 6 und ^{dem} Kondensatorwickel 7 besteht. An diese am Deckel 10 des Hochspannungsgerätes befestigte Durchführung ist über Eintritts- beziehungsweise Aus-
- 30
- 35

trittsöffnungen 13; 14 ein aus Rohren 24, Wärmetauscher 9, fremdbeheiztem Isolierflüssigkeitserwärmer 11, Umwälzpumpe 12 und Umgehungsleitung 22 mit Absperrorgan 23 bestehendes Kreislaufsystem angeschlossen. Die durch den im betriebswarmen Isolieröl 8 des Hochspannungsgerätes befindlichen Wärmetauscher 9 beziehungsweise durch den fremdbeheizten Isolierflüssigkeitserwärmer 11 erwärmte Isolierflüssigkeit wird mit Hilfe der Umwälzpumpe 12 in den unteren Isolierflüssigkeitsraum 17 gedrückt, über die untere Durchtrittsöffnung 6 in das ^{den Innenleiter 4 bildenden} innere des Bolzenrohres geleitet und über die Durchtrittsöffnung 5 in den oberen Isolierflüssigkeitsraum 16 geführt, wo sie sich an der Innenwand des luftseitigen Überwurfporzellans 1 abwärts bewegt und dabei durch Konvektion Wärme an diesen abgibt. Die Wirksamkeit dieses Kreislaufsystems hängt dabei von der Übertemperatur der erwärmten Isolierflüssigkeit gegenüber der Umgebungsluft und von der in der Zeiteinheit umgewälzten Isolierflüssigkeitsmenge ab. Zur Steuerung des Isolierflüssigkeitsstromes ist der Innenraum der Durchführung im Bereich der Flanschmatur 3 mit einer Schottung 15 versehen, die den Innenraum in einen oberen und unteren Isolierflüssigkeitsraum 16; 17 teilt. Die in den unteren Isolierflüssigkeitsraum 17 gedrückte Isolierflüssigkeit wird aus dem oberen Raum 16 wieder abgesaugt. Zweckmäßigerweise erfolgt die Absaugung gleichzeitig an mehreren Stellen des Flanschumfanges, damit die Innenfläche des Überwurfporzellans 1 möglichst gleichmäßig von Isolierflüssigkeit bespült wird. Zur weiteren Vergrößerung der Wärmeentnahme aus dem betriebswarmen Isolier-

öl 8 im Hochspannungsgerät ist am
unteren geräteseitigen äußeren Ende des In-
nenleiters 4 ein aus Rippen bestehender Wär-
mekollektor 19 angebracht, der die aufgenom-
5 mene Wärme über das zentrale Übergangsstück
20 auf den unteren Teil des Innenleiters 4
überträgt. Die Außenkontur des Wärmekollek-
tors 19 ist derart verkleidet, daß sie zu-
gleich auch als Abschirmelektrode 21 für die
10 Ableitungen dienen kann.

Patentansprüche

1. Isolierflüssigkeitsgefüllte Kondensator-Durchführung in Freiluftausführung für elektrische Hochspannungsgeräte mit einem als Rohr ausgebildeten und am unteren und oberen Ende mit Durchtrittsöffnungen (5; 6) versehenen Innenleiter (4),
dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum der Durchführung über Ein- und Austrittsöffnungen (13; 14) in der Flanschmatur (3) mit einem aus Rohren (24), Wärmeelementen (9; 11), Umwälzpumpe (12) und Umgehungsleitung (22) mit Absperrorgan (23) bestehenden Kreislaufsystem verbunden ist.
2. Kondensator-Durchführung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Wärmeelemente ein im Isolieröl (8) des Hochspannungsgerätes ^{angeordneter} und die Verlustwärme nutzender Wärmetauscher (9) und/oder ein in Reihe geschalteter fremdbeheizter Isolierflüssigkeitserwärmer (11) vorgesehen sind.
3. Kondensator-Durchführung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (9) wegen der besseren Zugänglichkeit außerhalb des Isolieröls ^{Hochspannungsgerät} (8) im ^{angebracht} ist.
4. Kondensator-Durchführung nach den Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Isolierflüssigkeit gefüllte Innenraum der Durchführung im Bereich der Flanschmatur (3) mit einer Schottung (15) versehen ist, die den Innenraum in einen oberen und einen unteren Isolierflüssigkeitsraum (16; 17) teilt.

5. Kondensator-Durchführung nach den Patentansprüchen
1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ab-
saugung der Isolierflüssigkeit Eintritts- be-
ziehungsweise Austrittsöffnungen (13; 14) an-
5 geordnet sind, die gegebenenfalls am Umfang
der Flanscharmatur (3) verteilt sind.
6. Kondensator-Durchführung nach den Patentansprüchen
1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der gerä-
10 teseitige Isolator (2) auf der Außenseite mit
Rippen (18) versehen ist.
7. Kondensator-Durchführung nach den Patentansprüchen
1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am gerä-
15 teseitigen äußeren Anschlußende des Innenlei-
ters (4) ein Wärmekollektor (19) angebracht
ist.
8. Kondensator-Durchführung nach Patentanspruch
20 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenform
des Wärmekollektors (19) als Schirmelektrode
(21) für Hochspannung gestaltet ist.
9. Kondensator-Durchführung nach den Patentansprüchen
25 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen
Austrittsöffnung (14) und Eintrittsöffnung
(13) eine mit einem Absperrorgan (23) ausge-
rüstete Umgehungsleitung (22) angeordnet ist.

