



PATENTCHRIFT 148 688

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

**Patentbibliothek
des AfEP**

Int. Cl.³

(11) 148 688 (44) 03.06.81 3(51) H 01 F 27/14
H 02 H 7/04

(21) WP H 01 F / 218 597 (22) 23.01.80

-
- (71) siehe (72)
- (72) Koeppen, Hermann; Witte, Bernd, DD
- (73) siehe (72)
- (74) Wolfgang Gottschalk, ORGREB-Institut für Kraftwerke, Abt.
Rechtsschutz und Nutzung, 1058 Berlin, Schönhauser Allee 149
-

- (54) Verfahren zur Kontrolle des Betriebsverhaltens ölisolierter
Hochspannungsgeräte
-

(57) Verfahren und Anordnung zur Kontrolle des Betriebsverhaltens öl-
isolierter Hochspannungsgeräte, insbesondere Großtransformatoren, die
mit einem mit der Außenluft in Verbindung stehenden Ausgleichsgefäß
ausgerüstet sind. Das Betriebsverhalten derartiger Geräte ist von der
Art und Menge im Isolieröl gelöster Gase abhängig. Um das Vorhandensein
und Entstehen dieser Gase ohne die Entnahme von Isolierölproben er-
mitteln zu können, wird von einer Analyse des im Luftraum des Ausgleichs-
gefäßes vorhandenen Gasgemisches Gebrauch gemacht und von den
bestimmten Gasgehalten auf den Gasgehalt im Isolieröl geschlossen. Dazu
wird bei abgesperrter Belüftungsleitung der zum Atmen des Hoch-
spannungsgerätes notwendige Luftaustausch mit der Außenluft über
Schleusen gesteuert und gemessen und ein Teil des Luftpolsters des
Ausgleichsgefäßes im Zwangsumlauf über Meßgeräte zur Bestimmung
einzelner Gaskonzentrationen geleitet, wobei die Meßwerte in einer Meß-
werterfassungseinheit umgeformt, gegebenenfalls bewertet und gemeinsam,
vorzugsweise mit anderen Betriebsparametern des Hochspannungsgerätes,
z.B. der Isolieröltemperatur und dem Betriebsstrom, angezeigt und/oder
aufgezeichnet werden. Eine Anordnung zur Durchführung ist beschrieben.

- Figur -

Titel der Erfindung

Verfahren zur Kontrolle des Betriebsverhaltens ölisolierter Hochspannungsgeräte

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kontrolle des Betriebsverhaltens ölisolierter elektrischer Hochspannungsgeräte, insbesondere Großtransformatoren, die mit einem mit einer Belüftungsleitung versehenen Ausgleichsgefäß ausgerüstet sind, sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß sich aus der Analyse des im Isolieröl gelösten Gases Aussagen über das Betriebsverhalten der Hochspannungsgeräte ableiten lassen. Dazu werden Ölproben entnommen und die darin gelösten Gase quantitativ und qualitativ bestimmt (Müller, Schliesing, Soldner: Die Beurteilung des Betriebszustandes von Transformatoren durch Gasanalyse; Elektrizitätswirtschaft, 76 (1977) H. 11, S. 345 - 349).

Bekannt ist auch eine direkt am Hochspannungsgerät angeordnete Extraktionsvorrichtung, mit der eine Isolierölprobe bestimmter Größe abgezogen und extrahiert wird. Das extrahierte Gas gelangt zur qualitativen Bestimmung zu einem Analysengerät, während das Öl in den Isolierölbehälter zurückgeführt wird (DE-AS 2 143 045).

Bei einer anderen bekannten Vorrichtung, die am Hochspannungsgerät installiert ist, wird das Isolieröl entgast und über

die Vakuumänderung in der Vorrichtung werden Rückschlüsse auf Fehler am Hochspannungsgerät gezogen (DE-AS 2 160 526). Alle bekannten Lösungen gehen davon aus, bestimmte Isolierölmengen zu entgasen und das freiwerdende Gas zu analysieren.

In der Praxis der Fehlerdiagnose von Transformatoren gewinnt die Feststellung und Beurteilung der zeitlichen Entwicklung der Fehlergase zunehmend an Bedeutung. Aus dem zeitlichen Verlauf von Konzentrationsveränderungen lassen sich Aussagen über eventuelle progressive Entwicklungen ableiten. Aus diesem Grunde wird eine ständige Kontrolle angestrebt. Es wurde bereits vorgeschlagen, unter Verwendung einer unmittelbar am Hochspannungsgerät angeordneten Einrichtung zur Ermittlung des Gasgehaltes in einer festgelegten Zeittaktfolge Isolierölproben zu entnehmen, zu entgasen, die Gasvolumina zu bestimmen und gemeinsam mit weiteren zeitgleich bestimmten Betriebsparametern, wie Isolieröltemperatur, Luftdruck, Lufttemperatur und Betriebsstrom, aufzuzeichnen und für eine Komplexdiagnose des Betriebsverhaltens heranzuziehen. Auch diese Methode erfordert die Entnahme von Isolierölproben.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ohne Isolierölprobenahme Aussagen zum Betriebsverhalten, insbesondere des Vorhandenseins und Entstehens von Fehlergasen, zu gewinnen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Ausgehend von der Tatsache, daß bei Hochspannungsgeräten der offenen Bauweise, d. h., bei der das Ausgleichsgefäß mit der Außenluft in Verbindung steht, infolge Temperaturschwankungen ein ständiger Transport von gelösten Gasen aus dem Öl in die Atmosphäre zu verzeichnen ist, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, zur Erfüllung der Zielstellung mit Hilfe einer Analyse des im Lauftraum des Ausgleichsgefäßes vorhandenen Gasgemischs auf den Gasgehalt, insbesondere Fehlergasgehalt, im Isolieröl zu schließen

und damit das Betriebsverhalten zu kontrollieren. Dies wird erreicht, indem kontinuierlich oder in Intervallen ein Teil des Luftpólsters des Ausgleichsgefäßes im Zwangsumlauf über Meßgeräte zur Bestimmung einzelner Gaskomponenten geleitet wird. Der zum Atmen des Hochspannungsgerätes notwendige Luftaustausch mit der Außenluft wird bei abgesperrter Entlüftungsleitung über Schleusen gesteuert und gemessen. Die Analysen- und Meßwerte werden in einer Meßwerterfassungseinheit umgeformt, gegebenenfalls bewertet und in bekannter Weise, vorzugsweise gemeinsam mit anderen Betriebsparametern des Hochspannungsgerätes, z. B. der Isolieröltemperatur und dem Betriebsstrom, angezeigt und/oder aufgezeichnet.

Zur Durchführung des Verfahrens ist an den Luftraum des Ausgleichsbehälters eine Luftleitung mit einem Mehrwegeventil angeschlossen, das den Luftraum entweder über eine Schleuse mit der Außenluft oder der Saugseite einer Pumpe verbindet, an deren Druckseite in Reihe Meßgeräte zur Ermittlung der verschiedenen Gasanteile liegen. Der Gasausgang des letzten Meßgerätes ist an ein weiteres Mehrwegeventil angeschlossen, das eine zweite in den Luftraum mündende Luftleitung entweder über eine weitere Schleuse mit der Außenluft oder mit dem genannten Gasausgang verbindet. Die Meßausgänge der Schleusen und Meßgeräte liegen an einer Meßwerterfassungs- und -verarbeitungseinheit, die wiederum mit Anzeige- und Aufzeichnungsgeräten gekoppelt ist.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß mit ihr bereits Fehler im ersten Entstehen, z. B. durch die Sauerstoffkonzentrationsüberwachung, und Fehler mit geringen Aktivitäten, z. B. durch die Wasserstoffkonzentrationsüberwachung, kontinuierlich erfaßt und sofort angezeigt werden. Das Entstehen anderer (Fehler-) Gase ist in gleicher Weise erfaßbar, ohne daß dafür die Entnahme von Ölproben erforderlich ist.

Ausführungsbeispiel

Die nähere Erläuterung erfolgt anhand der Zeichnung, die ein Blockschema einer Anordnung darstellt, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist. Sie ist an einem Öltransformator 15 installiert, der ein Ausgleichsgefäß 3 aufweist, das mittels einer Belüftungsleitung 21 mit der Außenluft in Verbindung steht. Ein Silicagelfilter 18 soll die eintretende Luft entfeuchten. Die Belüftungsleitung 21 ist durch ein Ventil 19 absperrbar. An das Ausgleichsgefäß 3 ist in bekannter Weise ein thermoelektrischer Lufttrockner 16 angeschlossen. Die Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist über zwei Luftleitungen 17; 20 an den Luftraum des Ausgleichsgefäßes 3 angekoppelt. Die Luftleitungen 17; 20 liegen jeweils an einem Mehrwegeventil 9; 10, so daß bei abgesperrter Belüftungsleitung der Luftraum 2 entweder in einen Meßkreislauf schaltbar ist oder über Schleusen 7; 8 mit der Außenluft verbunden werden kann, wobei über die eine Schleuse 7 Luft eingeatmet und über die andere Schleuse 8 Luft bzw. das im Luftraum 2 entstehende Gasgemisch ausgeatmet wird (sofern das Ventil 19 geschlossen ist). In der Kreislaufschaltung wird mittels einer Pumpe 1 kontinuierlich oder in Intervallen ein Teil des Luftpolsters des Ausgleichsgefäßes 3 abgesaugt und über Meßgeräte 4 bis 6 zur Bestimmung von Gaskonzentrationen geführt und anschließend in den Luftraum 2 zurückgeleitet. Der beim Atmen des Transformators notwendige Luftaustausch wird über die Schleusen 7; 8 gesteuert und gemessen. Die Meßgänge der Schleusen 7; 8 und Meßgeräte 4 bis 6 liegen an einer Meßwerterfassungseinheit 11; 12, in der die Meßgrößen erfaßt, umgeformt, verstärkt und gegebenenfalls bewertet werden. Diese Einheit 11; 12 ist mit einem Anzeige- bzw. Aufzeichnungsgerät 13 gekoppelt, durch das die erfaßten Meßwerte gemeinsam, vorzugsweise mit anderen Betriebsparametern 14, wie Lufttemperatur, Öltemperatur und Betriebsstrom, angezeigt bzw. registriert werden.

Die Gaskomponenten aus dem Luftpolster über dem Ausgleichsgefäß stellen ein Maß für die im Isolieröl gelösten Gase dar

und geben (zusammen mit den anderen Betriebsparametern)
Auskunft über den Zustand des Transformators in bezug auf
sich entwickelnde Fehler.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Kontrolle des Betriebsverhaltens von öl-isolierten Hochspannungsgeräten, insbesondere Großtransformatoren, die mit einem mit der Außenluft in Verbindung stehenden Ausgleichsgefäß ausgerüstet sind und deren Betriebsverhalten von im Isolieröl gelösten Gasen bestimmt wird, gekennzeichnet dadurch, daß Aussagen über die im Öl gelösten Gase durch die Ermittlung und Bewertung der im Luftraum des Ausgleichsgefäßes vorhandenen Gase gewonnen werden, indem bei abgesperrter Belüftungsleitung der zum Atmen des Hochspannungsgerätes notwendige Luftaustausch mit der Außenluft über Schleusen gesteuert und gemessen und ein Teil des Luftpolsters des Ausgleichsgefäßes im Zwangsumlauf über Meßgeräte zur Bestimmung einzelner Gaskonzentrationen geleitet wird, wobei die Meßwerte in einer Meßwerterfassungseinheit umgeformt, gegebenenfalls bewertet, und in bekannter Weise gemeinsam, vorzugsweise mit anderen Betriebsparametern des Hochspannungsgerätes, z. B. der Isolieröltemperatur und dem Betriebsstrom, angezeigt und/oder aufgezeichnet werden.
2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß an den Luftraum (2) des Ausgleichsgefäßes (3) eine Luftleitung (17) mit einem Mehrwegeventil (9) angeschlossen ist, das den Luftraum (2) entweder über eine Schleuse (7) mit der Außenluft oder der Saugseite einer Pumpe (1) verbindet, an deren Saugseite in Reihe Meßgeräte (4 bis 6) zur Bestimmung von Gaskomponenten liegen, wobei der Gasausgang des letzten Meßgerätes (6) an ein weiteres Mehrwegeventil (10) angeschlossen ist, das eine zweite in den Luftraum (2) mündende Luftleitung (20) entweder über eine weitere Schleuse (8) mit der Außenluft oder mit dem Gasausgang verbindet und daß die Meßausgänge der Schleusen (7; 8) und Meßgeräte (4 bis 6) an einer Meßwerterfassungseinheit (11; 12) liegen, die mit einem Anzeige- und/oder Aufzeichnungsgerät (13) für mehrere Eingangsgrößen gekoppelt ist.

