





 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 21 Anmeldenummer: 84102606.5


 51 Int. Cl.³: **H 01 F 29/02**
H 01 F 21/12



 22 Anmeldetag: 09.03.84



 30 Priorität: 24.03.83 DE 3310741


 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 03.10.84 Patentblatt 84/40



 64 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB LI LU SE


 71 Anmelder: **TRANSFORMATOREN UNION**
AKTIENGESELLSCHAFT
 Deckerstrasse 1
 D-7000 Stuttgart 50(DE)


 72 Erfinder: **Widmann, Werner**
 Endersbacherstrasse 36
 D-7000 Stuttgart 50(DE)


 74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al.**
 Postfach 22 01 76
 D-8000 München 22(DE)


 54 Lastwähler zum Schalten von Stufenwicklungen eines Dreiphasen-Transformators.


 57 In Lastwählern ist die Funktion des in normalen Stufenschalteinrichtungen üblichen Lastschalters den Wählerkontakten (7, 8, 9) übertragen. Bei im Dreieck geschalteten Transformatorwicklungen sind die den einzelnen Phasen zugeordneten Wählerkontakte (7, 8, 9) unterschiedlicher Phasen entsprechend der vollen Phasenspannung gegeneinander elektrisch zu isolieren. Erfindungsgemäß sind hierbei jedoch die Feinstufen (U3, V3) aus zwei verschiedenen Phasen (U, V) an einem gemeinsamen Dreieckspunkt der Spannung angeordnet, so daß die zugehörigen festen Kontakte (8) im Lastwähler lediglich für die an den Feinstufenwicklungen (U3, V3) selbst anliegende Spannung elektrisch isoliert sind. Nur die festen Kontakte (8) der dritten Phase (W) zugeordneten Feinstufenwicklung (W3) sind für die verkettete Spannung von zwei Phasen (U, W) gegenüber den übrigen festen Kontakten (8) elektrisch zu isolieren. Die Anwendung derartig gestalteter Lastwähler ist zweckmäßig bei im Dreieck geschalteten Transformatorwicklungen.

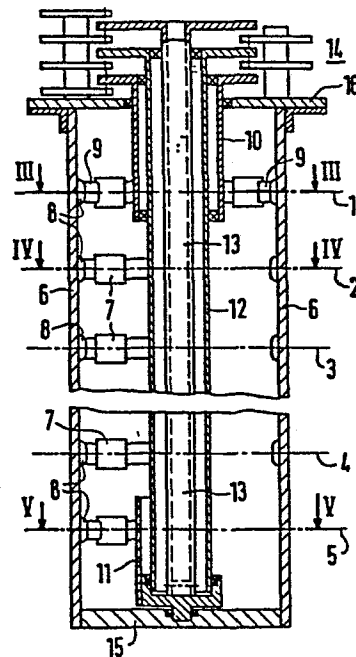


FIG 2

TRANSFORMATOREN UNION AG
Stuttgart

- 7 -
Unser Zeichen
VPA 83 P 6504 E

5 Lastwähler zum Schalten von Stufenwicklungen eines
Dreiphasen-Transformators

Die Erfindung betrifft Lastwähler zum Schalten von
Stufenwicklungen eines Dreiphasen-Transformators mit
10 je Phase in einer Ebene auf jeweils einem Kreis ange-
ordneten, mit den Anzapfungen von Feinstufenwicklungen
verbundenen, festen Kontakten.

Lastwähler haben gegenüber den üblichen Stufenschalt-
15 einrichtungen den wesentlichen Vorteil, daß auch bei
einer Dreiecksschaltung die Kontakte und Schalter für
alle drei Phasen in einer einzigen Säule untergebracht
werden können. Bei üblichen Stufenschalteinrichtungen
mit gesondertem Lastschalter ist dies vor allem deshalb
20 nicht möglich, weil die hierbei erforderlichen großen
Abstände zwischen den Lastschalterkontakten unter-
schiedlicher Phasen innerhalb desselben Lastschalters
nicht realisierbar sind.

25 Bei einem durch die DE-AS 27 31 133 bekannten Lastwäh-
ler sind die mit Anzapfungen jeweils einer Feinstufen-
wicklung verbundenen festen Kontakte einer Phase in einer
Ebene auf einem Kreis angeordnet, um dessen Mittelpunkt
bewegliche Kontakte geschwenkt werden und dabei von
30 Stufe zu Stufe weiterschalten. Darüber hinaus ist durch
die DE-OS 29 13 271 bekannt, die festen Kontakte der je-
weils drei verschiedenen Phasen zugeordneten Feinstu-
fenwicklungen jeweils für die volle verkettete Spannung
einschließlich der zugehörigen Prüfspannungen elektrisch
35 gegeneinander zu isolieren. Die festen Kontakte von

- 2 - VPA 83 P 6504 E

unterschiedlichen Phasen zugeordneten Feinstufenwicklungen haben dabei entsprechend große Abstände voneinander, so daß die bekannten Lösungen, insbesondere bei höheren Nennspannungen, unwirtschaftlich große Bauhöhen für die
5 Lastwählersäule zur Folge haben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen auch bei einer Dreiecksschaltung von Transformatorwicklungen verwendbaren Lastwähler zu schaffen, dessen
10 Bauhöhe in der gleichen Größenordnung liegt, wie die Bauhöhe von sternpunktseitig angeordneten Wählern von im Stern geschalteten Transformatorwicklungen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Lastwähler
15 der eingangs genannten Art dadurch gelöst,

- daß von den im Dreieck geschalteten Feinstufenwicklungen die Feinstufenwicklungen der ersten und der zweiten Phase an einem gemeinsamen Eckpunkt der Dreieckschaltung liegen,
- 20 - daß die beiden die festen Kontakte der Anzapfungen von jeweils einer der demselben Eckpunkt zugeordneten Feinstufenwicklungen aufnehmenden Ebenen einen Abstand entsprechend den relativ kleinen Differenzspannungen zwischen diesen beiden Feinstufenwicklungen haben und
- 25 - daß der Abstand der die Kontakte der dritten Feinstufenwicklung aufnehmenden Ebene von der ihr nächsten der beiden anderen Ebenen mindestens entsprechend den Betriebs- und Prüfspannungen zwischen den Phasen der
30 gesamten Wicklung ausgelegt ist.

Bei der durch die DE-OS 29 13 271 bekannten Lastwähleranordnung sind die Schaltkontakte von zusätzlich vorgesehenen Vorwählern für Zu- und Gegenschaltung oder
35 für Grobstufenwicklungen der drei Phasen in einer ge-

- 3 - VPA 83 P 6504 E

- meinsamen Ebene angeordnet und in Umfangsrichtung der Lastwählersäule um gleiche Winkel gegeneinander versetzt. Diese Anordnung begrenzt jedoch bei vorgegebenem Durchmesser für die Lastwählersäule die maximal erreichbare Nennspannung, weil bei einer Dreiecksschaltung der Transformatorwicklungen in Umfangsrichtung dreimal hintereinander der Isolationsabstand für die verkettete volle Phasenspannung eingehalten werden muß.
- 5
- 10 Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist daher vorgesehen, daß zusätzlich zu den drei die Kontakte der drei Feinstufenwicklungen aufnehmenden Ebenen zwei weitere Ebenen zur Aufnahme von festen Kontakten von Grobstufenwicklungen vorgesehen sind,
- 15 wobei die Kontakte der beiden Vorwähler, die potentialmäßig an einem gemeinsamen Dreieckspunkt der zugehörigen Phasen liegen, in einer Ebene um 180° versetzt zusammengefaßt sind, wobei diese Vorwählerebene räumlich benachbart zu einer bzw. zu beiden demselben
- 20 Dreieckspunkt gehörenden Feinwählerebenen liegt, und wobei die Kontakte des der dritten Feinstufenwicklung zugeordneten Vorwählers räumlich der Kontaktebene der dritten Feinstufenwicklung benachbart sind. Dabei sind einander entsprechende feste Kontakte des der ersten
- 25 Feinstufenwicklung zugeordneten Vorwählers in Drehrichtung der Wählerachse um 180° gegen die festen Kontakte des der zweiten Feinstufenwicklung zugeordneten Vorwählers versetzt.
- 30 Nach vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ist vorgesehen, daß mit den festen Kontakten der Feinstufenwicklungen zusammenarbeitende bewegliche Kontakte für alle drei Phasen von einem gemeinsamen Rohr aus Isolierwerkstoff getragen sind und daß mit den festen

Kontakten der Vorwähler zusammenarbeitende bewegliche Kontakte alle im gleichen radialen Abstand von der Wählerachse angebracht sind, wobei die obersten Vorwählerkontakte über Isolierstäbe oder ein Isolierrohr bewegt werden, die bzw. das außerhalb der zum Bewegen der Feinstufenkontakte dienenden Isolierrohres liegen, während der bzw. die unteren Vorwählerkontakte über einen Isolierstab oder ein Isolierrohr bewegt werden, das innerhalb des zum Bewegen der Feinstufenkontakte dienenden Isolierrohres liegt.

Der erfindungsgemäße Lastwähler ist sehr vorteilhaft, weil er auch bei einer Dreiecksschaltung von Transformatorwicklungen mit verhältnismäßig großen Nennspannungen die Bauhöhe für den Lastwähler auf ein wirtschaftlich vertretbares Maß begrenzt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

20

Fig. 1 zeigt eine Dreiecksschaltung von Transformatorwicklungen.

Fig. 2 ist ein Längsschnitt durch einen Lastwähler für einen Dreiphasentransformator.

25 Fig. 3 ist ein Schnitt gemäß III-III in Fig. 2.

Fig. 4 ist ein Schnitt gemäß IV-IV in Fig. 2.

Fig. 5 ist ein Schnitt gemäß V-V in Fig. 2.

In der Dreiecksschaltung gemäß Fig. 1 ist für jede Phase eine Stammwicklung U₁, V₁ bzw. W₁, eine Grobstufenwicklung U₂, V₂ bzw. W₂ sowie eine Feinstufenwicklung U₃, V₃ bzw. W₃ vorgesehen. Die Feinstufenwicklungen U₃ und V₃ sind an einem ihnen gemeinsamen Dreieckspunkt unmittelbar miteinander elektrisch verbunden. Die elektrische Verschaltung der jeweils derselben Phase zuge-

35

ordneten Wicklungen erfolgt innerhalb des Lastwählers.

Auf einem zylindrischen Mantel 6 aus Isolierwerkstoff sind in rechtwinklig zur Mantelachse angeordneten Ebenen 5
1 bis 5 feste Kontakte 8 befestigt, die galvanisch mit den nicht näher bezeichneten Wicklungsausleitungen der Grobstufenwicklungen U2, V2 bzw. W2 sowie der Feinstufenwicklungen U3, V3 bzw. W3 in nicht näher dargestellter Art und Weise verbunden sind. Dabei sind
10 die Wicklungsausleitungen der Feinstufenwicklung U3 den festen Kontakten 8 in der Ebene 2 und die Wicklungsausleitungen der Feinstufenwicklung V3 den festen Kontakten 8 in der Ebene 3 zugeordnet. Da zwischen den festen Kontakten 8 der Ebene 2 und denen der Ebene 3
15 maximal die miteinander verketteten Spannungen der Feinstufenwicklungen U3 und V3 auftreten kann, ist der Abstand zwischen diesen beiden Ebenen entsprechend der vergleichsweise niedrigen Spannungsbelastungen relativ klein.

20

Die Wicklungsausleitungen der Feinstufenwicklung W3 sind mit den festen Kontakten in der Ebene 4 des Mantels 6 elektrisch verbunden. Zwischen den Wicklungsausleitungen der Feinstufenwicklung W3 einerseits und andererseits den Wicklungsausleitungen der Feinstufenwicklungen U3 und V3 liegt die volle Dreiecksspannung, so daß zur Gewährleistung der erforderlichen Spannungsfestigkeit der senkrechte Abstand zwischen den Ebenen 3 und 4
25 entsprechend groß ausgelegt ist. D.h. der Abstand zwischen den Ebenen 3 und 4 ist wesentlich größer als der
30 Abstand zwischen den Ebenen 2 und 3.

Die Wicklungsausleitungen der Grobstufenwicklungen U2 und V2, die in erster Annäherung das gleiche elektrische
35 Potential führen wie die Wicklungsausleitungen der ihnen benachbarten Feinstufenwicklungen U3 bzw. V3, sind mit

den festen Kontakten 8 in der Ebene 1 verbunden. Dabei sind, wie insbesondere die Fig. 3 zeigt, einander entsprechende Kontakte der Grobstufenwicklung U2 um 180° gegenüber den Kontakten der Grobstufenwicklung V2 auf dem Umfang des Mantels 6 versetzt. Der senkrechte Abstand zwischen den Ebenen 1 und 2 ist entsprechend der verhältnismäßig kleinen Spannungsbelastung zwischen den demselben Dreieckspunkt der Schaltung zugeordneten Feinstufenwicklungen U3 und V3 einerseits und andererseits den Grobstufenwicklungen U2 bzw. V2 klein und entspricht im wesentlichen dem Abstand zwischen den Ebenen 2 und 3.

Die Wicklungsausleitungen der Grobstufenwicklung W2 schließlich sind mit den festen Kontakten 8 in der Ebene 5 verbunden, die wiederum in nur geringem Abstand unterhalb der Ebene 4 vorgesehen ist, da sich die an den Wicklungsausleitungen der Feinstufenwicklung W3 und der Grobstufenwicklung W2 anliegenden elektrischen Spannungen maximal nur um die dem Einstellbereich entsprechende Spannung unterscheiden können. Der senkrechte Abstand zwischen den Ebenen 4 und 5 ist daher praktisch gleich dem Abstand zwischen den Ebenen 2 und 1.

Für jede der Ebenen 2, 3 und 4 ist je ein beweglicher Kontakt 7 vorgesehen, der in nicht näher dargestellter Art und Weise ohne Stromunterbrechung jeweils von einem festen Kontakt 8 zum nächsten schwenkbar ist. Alle drei beweglichen Kontakte 7 werden dabei von einem ihnen gemeinsamen Rohr 12 aus Isolierwerkstoff getragen.

Die festen Kontakte 8 in den Ebenen 1 und 5 arbeiten mit beweglichen Kontaktbrücken 10 zusammen, die jeweils einander benachbarte, in derselben Ebene 1 bzw. 5 liegende Kontakte 8 miteinander verbinden. Die Kontaktbrücken 9

- 7 - VPA 83 P 6504 E

werden von Rohrabschnitten 10 bzw. 11 oder von Isolierstäben oder Isoliersegmenten getragen. Zum Antrieb der Vorwählerebene 5 dient eine zentral im Rohr 12 angeordnete Hohlwelle 13 oder ein entsprechender Isolierstab, 5 der direkt vom Maltesergetriebe 14 betätigt ist. Dabei ist durch entsprechende Auslegung des Maltesergetriebes 14 einerseits ein Gleichlauf für die Rohrabschnitte 10 und 11 gewährleistet und ist andererseits festgelegt, 10 daß die Rohrabschnitte 10 und 11 nur bei bestimmten Schaltschritten des Rohres 12 mitgenommen werden und im übrigen auch beim Schalten des Rohres 12 in ihrer jeweiligen Position liegen bleiben.

Zur Erzielung geringstmöglicher Lagerbelastungen sind 15 sowohl das Rohr 12 als auch die Hohlwelle 13 mit ihren unteren Enden unterhalb der Ebene 5 in bzw. an einem Flansch 15 gelagert, und sind die oberen Enden des Rohres 12 sowie der Hohlwelle 13 im Bereich des über 20 einem oberen Flansch 16 angeordneten Maltesergetriebes 14 gelagert. Außerdem ist der Rohrabschnitt 10 auf dem oberen Ende des Rohres 12 gelagert und stützt sich nach außen erforderlichenfalls auch gegen den oberen Flansch 16 ab.

25 Bei der Verwendung von erfindungsgemäßen Lastwählern an Dreiphasen-Transformatoren ohne Vorwähler entfallen die Ebenen 1 und 5 mitsamt den in diesen angeordneten festen und beweglichen Kontakten, so daß lediglich die festen Kontakte 8 und die zugehörigen beweglichen Kontakte 7 in den Ebenen 2, 3 und 4 verbleiben. Auch in 30 diesem Fall ist jedoch der Lastwähler noch in sehr vorteilhafter Weise einsetzbar, weil er einerseits durch den geringen Abstand zwischen den Ebenen 2 und 3 eine sehr geringe Bauhöhe gewährleistet und weil er anderer-

- 8 - VPA 83 P 6504 E

seits durch die mögliche Vergrößerung des Abstandes zwischen den Ebenen 3 und 4 auch bei extrem großen Nennspannungen einsetzbar ist.

5 Figuren

6 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Lastwähler zum Schalten von Stufenwicklungen eines Dreiphasen-Transformators mit je Phase in einer Ebene
5 auf jeweils einem Kreis angeordneten, mit den Anzapfun-
gen von Feinstufenwicklungen verbundenen, festen Kon-
takten, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 10 - daß die Feinstufenwicklungen (U3, V3, W3) Teile von
elektrisch im Dreieck geschalteten Wicklungen der drei
Phasen (U, V, W) sind,
 - daß die Feinstufenwicklungen (U3, V3) der ersten und
der zweiten Phase an einem gemeinsamen Eckpunkt der
Dreiecksschaltung liegen,
 - 15 - daß die beiden die festen Kontakte (8) der Anzapfun-
gen von jeweils einer der demselben Eckpunkt zugeord-
neten Feinstufenwicklungen (U3, V3) aufnehmenden Ebe-
nen (2, 3) einen Abstand entsprechend den relativ
kleinen Differenzspannungen zwischen diesen beiden
20 Feinstufenwicklungen (U3, V3, W3) haben und
 - daß der Abstand der die Kontakte der dritten Fein-
stufenwicklung (W3) aufnehmenden Ebene (4) von der ihr
nächsten der beiden anderen Ebenen (3) mindestens ent-
sprechend den Betriebs- und Prüfspannungen zwischen
25 den Phasen (U, V, W) der gesamten Wicklung ausgelegt
ist.
2. Lastwähler nach Anspruch 1 mit zusätzlich zu den
30 Kontakten der Feinstufenwicklungen vorgesehenen Vor-
wählern für Zu- und Gegenschaltung oder Grob-/Fein-
schaltung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zusätzlich zu den drei die Kontakte (8) der drei
Feinstufenwicklungen (U3, V3 bzw. W3) aufnehmenden
Ebenen (2, 3, 4) zwei weitere Ebenen (1, 5) zur Aufnahme
35 von festen Kontakten (8) von Vorwählern vorgesehen sind,
wobei die Kontakte (8) der der ersten und der der zweiten

Feinstufenwicklung (U3, V3) zugeordneten Vorwählern in einer Ebene (1) in einem Abstand mindestens entsprechend der Summe der Spannungen an einer Fein- (U3) und einer Grobstufenwicklung (U2) oberhalb der obersten Ebene (2) der Kontakte der Feinstufenwicklungen (U3) untergebracht sind und wobei die Kontakte (8) der der dritten Feinstufenwicklung (W3) zugeordneten Grobstufenwicklung (W2) in einer Ebene (5) im Abstand mindestens entsprechend der Summe der Spannungen an einer Fein- (W3) und einer Grobstufenwicklung (W2) unterhalb der untersten Ebene (4) der Kontakte der Feinstufenwicklungen (W3) untergebracht sind.

3. Lastwähler nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß einander entsprechende feste Kontakte (8) der der ersten Feinstufenwicklung (U3) zugeordneten Grobstufenwicklung (U2) in Drehrichtung der Wählerachse um 180° gegen die festen Kontakte (8) der der zweiten Feinstufenwicklung (V3) zugeordneten Grobstufenwicklung (V2) versetzt sind.

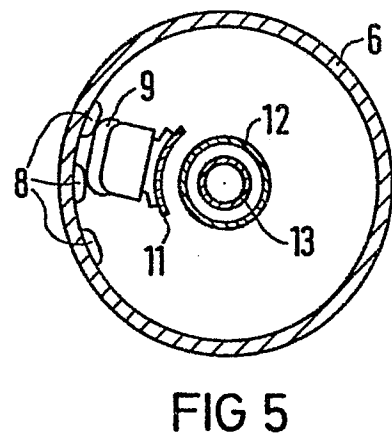
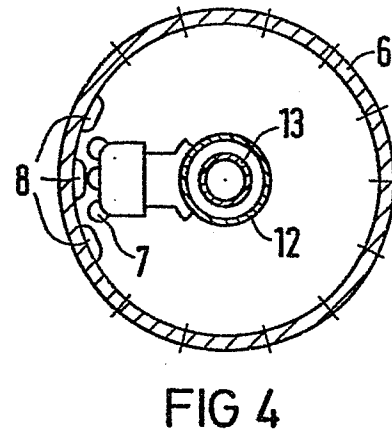
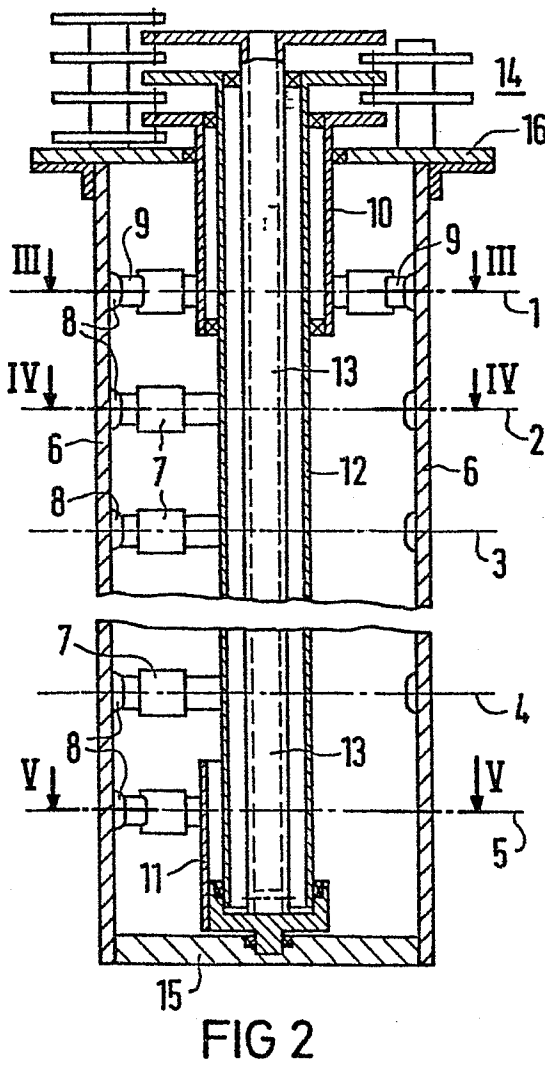
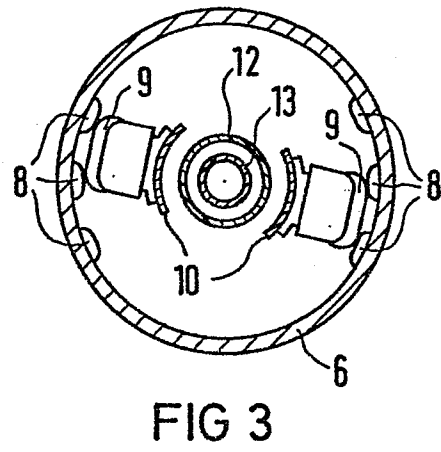
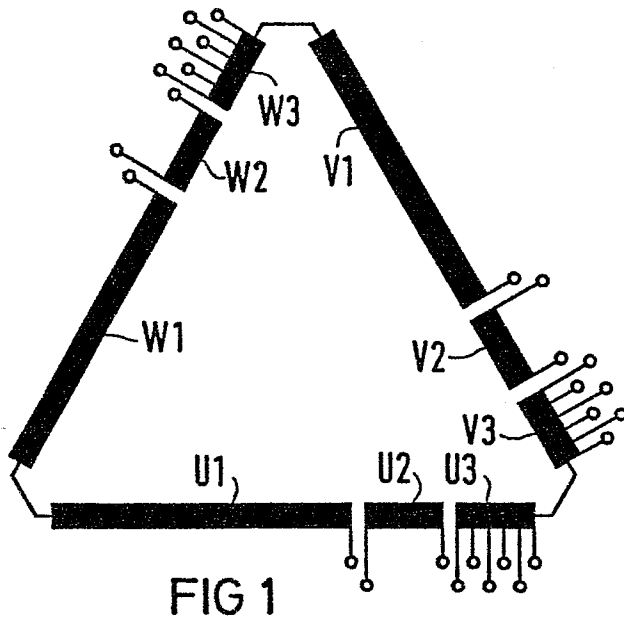
4. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mit den festen Kontakten (8) der Feinstufenwicklungen (U3, V3, W3) zusammenarbeitende, bewegliche Kontakte (7) für alle drei Phasen (U, V, W) von einem gemeinsamen Rohr (12) aus Isolierwerkstoff getragen sind.

5. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mit den festen Kontakten (8) der Grobstufenwicklungen (U2, V2, W2) in unterschiedlichen Ebenen (1, 5) zusammenarbeitende bewegliche Kontaktbrücken (9) alle im gleichen radialen Abstand von der Wählerachse auf Isolierstäben oder auf Rohrabschnitten (10 bzw. 11) angebracht sind und über

- 11 - VPA 83 P 6504 E

gleichsinnig wirkende Maltesergetriebe (14) gekuppelt sind.

5 6. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Rohr (12) für
die beweglichen Kontakte (7) der Feinstufenwicklungen
(U3, V3, W3) unterhalb der untersten (5) und oberhalb
der obersten Ebene (1) für feste Kontakte (8) gelagert
sind.





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | EP 84102606.5 |
|--|--|-----------------------------|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3) |
| Y | DE - B2 - 2 005 189 (TRANSFORMATOREN) * Spalte 1, Zeile 31 - Spalte 2, Zeile 42; Fig. 1,2 * | 1-3 | H 01 F 29/02 H 01 F 21/12 |
| Y | GB - A - 1 337 380 (SMIT) * Seite 1, Zeile 91 - Seite 2, Zeile 51; Fig. 1 * | 1,3 | |
| Y | DE - B - 1 268 728 (REINHAUSEN) * Spalte 3, Zeilen 37-62; Fig. 1 * | 2 | |
| A | DE - B - 1 638 484 (REINHAUSEN) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 15; Fig. 1 * | 1,4-6 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) |
| | | | H 01 F 21/00 H 01 F 27/00 H 01 F 29/00 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort | | Abschlußdatum der Recherche | |
| WIEN | | 06-06-1984 | |
| | | Prüfer | |
| | | PIRKER | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |