

ROMANIA OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII ŞI MĂRCI	BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 104322 (12) DESCRIEREA INVENȚIEI
(21) Cerere de brevet nr: 141794 (22) Data înregistrării: 28.09.89 (61) Complementară la invenția brevet nr: (45) Data publicării: 15.12.93	(51) Int. Cl. ⁴ : H 01 F 21/08
(86) Cerere internațională (PCT) nr. data: (87) Publicarea cererii internaționale nr. data: (89)	(30) Prioritate: (32) Data: (33) Țara: (31) Certificat nr:
(71) Solicitant; (73) Titular: Institutul de Cercetări și Proiectări pentru Industria Electrotehnică, București (72) Inventator: ing. Grossu Alexandru, ing. Gănciulescu Daniel, București	

(54) **Transformator monofazat cu reglaj sub sarcină**

(57) **Rezumat**

Transformator monofazat cu reglaj sub sarcină caracterizat prin aceea că are un miez magnetic în formă de manta cu cinci coloane, coloana centrală fiind de secțiune dublă față de celelalte și având o secțiune egală cu a jugurilor, pe ea fiind montată o bobină primară, iar pe celelalte coloane câte o bobină secundară și una de control legate în serie câte două de același tip de pe coloane opuse precum și câte o bobină de comandă legată de asemenea cu cea de pe coloana opusă dar în opoziție, bobine alimentate

prin intermediul unor diode montate antiparalel de la un inverter de curent a cărui tensiune de comandă este în permanentă corelare cu încărcarea transformatorului și tensiunea de alimentare a acestuia, ea fiind furnizată de un circuit electronic ce primește informații despre tensiunea din secundarul transformatorului de la bobinele de control în scopul menținerii acesteia la o valoare efectivă constantă ce este impusă cu ajutorul unui potențiomtru.

Invenția se referă la un transformator monofazat cu reglaj sub sarcină, destinat, în special, folosirii lui în acționări și automatizări.

Se cunosc transformatoare cu reglaj sub sarcină monofazate, la care culegerea tensiunii se face cu ajutorul unor perii, care însă prezintă dezavantajul că au o construcție mecanică complicată, viteza de variație a tensiunii scăzută și implică contacte alunecătoare.

Se cunosc, de asemenea, transformatoare monofazate cu reglaj sub sarcină, la care variația tensiunii secundare se realizează prin folosirea unui miez magnetic cu trei coloane, dintre care una are rol de șunt magnetic cu reluctanță reglabilă cu ajutorul unei bobine de curent continuu, plasată în niște orificii transversal pe axa coloanei. Soluția permite variația continuă a tensiunii, având însă dezavantajul unei game de reglare destul de redusă.

Scopul invenției de față este realizarea unui transformator cu reglaj sub sarcină într-o construcție statică, care să permită o viteză ridicată de variație a tensiunii.

Problema pe care o rezolvă invenția este reglarea tensiunii secundare din "0", printr-o comandă electrică, de la un invertor de curent utilizând o cantitate foarte mică de energie în comparație cu puterea transformatorului.

Transformatorul monofazat cu reglaj sub sarcină, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că are un miez magnetic în formă de manta cu cinci coloane, care are coloana centrală de secțiune dublă față de celelalte coloane și juguri pe care este montată o bobină primară, iar pe celelalte coloane sunt dispuse câte o bobină secundară, o bobină de comandă și una de control, astfel conectate încât bobinele secundare și cele de control de pe coloanele extreme sunt înseriate, iar cele de comandă sunt în opoziție, situația fiind similară cu cea de pe celelalte două coloane.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figura, care reprezintă schema electrică de conexiuni a înfășurărilor transformatorului și schema de comandă a înfășurărilor de curent continuu.

Pe un miez magnetic având cinci coloane 1, 2, 3, 4, 5 se montează o înfășurare primară 6 pe coloana centrală 1, de secțiune dublă față de celelalte, niște înfășurări secundare înseriate câte două 7, 8 și 9, 10 și niște înfășurări de control 15, 16 și 17, 18 conectate în același mod, montate, respectiv, pe coloanele laterale 2, 3 și 4, 5, precum și niște înfășurări de comandă de curent continuu 11, 12, și 13, 14 legate în opoziție și alimentate de la un invertor de curent INV.

Dacă se alimentează bobina primară 6 fără să se injecteze curent în bobinele de comandă 11, 12 și 13, 14, fluxul creat de aceasta se distribuie în mod egal între coloanele 2, 3 și 4, 5, astfel încât tensiunea la bornele Xx și Yy ale bobinelor 7, 8 și 9, 10 este aceeași. Dacă se consideră în punctul A o tensiune pozitivă dată de un invertor INV, atunci o diodă D1 se deschide, determinând apariția unui curent prin bobinele de comandă 11, 12; care determină un flux prin coloanele 2 și 3, ce se închide prin juguri care au secțiunea egală cu a coloanei centrale 1. Acest flux mărește reluctanța coloanelor 2 și 3, ducând la o redistribuire a fluxului creat de bobina primară 6 în coloanele laterale 2, 3, 4 și 5 în sensul că acesta se închide în mai mare măsură prin coloanele 4 și 5, determinând creșterea valorii tensiunii induse în bobinele 9 și 10 și scăderea valorii tensiunii induse în bobinele 7 și 8. Este de remarcat faptul că tensiunea indusă în oricare din bobinele secundare 7, 8, 9 și 10 nu este simetrică față de "0", însă acest fenomen este înlăturat prin legarea corespunzătoare a bobinei 7 cu 8 și 9 cu 10, ca în figură. Se observă de asemenea, că înfășurările de comandă 11 și 12, respectiv 13 și 14, sunt conectate în

opozitie, astfel încât tensiunea indusă în acestea se diminuează. Fenomenele sunt similare în cazul în care în punctul A tensiunea dată de inverterul INV este negativă. Astfel, se deschide o diodă D2, determinând apariția unui curent în înfășurările de comandă 13 și 14. În consecință, scade valoarea tensiunii la bobinele Yy și crește la bornele Xx. Dacă se interconectează bornele X,Y, atunci la bornele x,y se obține o tensiune care poate să varieze de la o valoare maximă, trecând prin "0" spre o tensiune de aceeași valoare maximă, dar cu faza schimbată cu 180°. Inverterul de curent INV se alimentează de la o rețea trifazată, având încorporat un redresor trifazat cu șase plusuri. Impunerea tensiunii dorite în secundarul transformatorului la bornele Xx se face prin stabilirea unei tensiuni de referință la intrarea unui comparator cu histerezis COMP, cu ajutorul unui potențiomtru P. La cealaltă intrare a comparatorului COMP se aplică o tensiune continuă proporțională cu valoarea efectivă a tensiunii alternative obținută la capetele bobinelor de control 15 și 16. În acest scop, tensiunea dată de bobinele 15 și 16 este prelucrată în mod cunoscut de către un bloc T, care poate conține un termocuplu și un amplificator. Comparatorul cu histerezis COMP este alimentat de la o sursă dublă de tensiune, iar ieșirea lui este conectată fie direct, fie prin intermediul unui inversor I, la intrarea unui integrator INT. Ieșirea integratorului INT constituie tocmai tensiunea de referință aplicată inverterului de curent INV. Dacă tensiunea de referință de la intrarea comparatorului cu histerezis COMP este mai mică decât tensiunea dată de blocul T, atunci la ieșirea comparatorului tensiunea este pozitivă. Aceasta este aplicată direct integratorului INT a cărui tensiune de ieșire crește liniar, determinând evoluția tensiunii dată de inverter în punctul A spre valori pozitive. În acest caz, după cum s-a arătat anterior, scade tensiunea la bor-

nele Xx și în mod corespunzător tensiunea la capetele bobinelor 15 și 16, ceea ce duce la diminuarea tensiunii continue date de blocul T, până la o valoare inferioară tensiunii de referință stabilită cu ajutorul potențiometrului P. La atingerea pragului inferior de tensiune al comparatorului cu histerezis COMP, tensiunea dată de acesta la ieșire devine negativă, schimbând semnul pantei integratorului INT, ceea ce duce la scăderea tensiunii în punctul A și, respectiv, creșterea valorii tensiunii la bornele Xx până se atinge pragul de tensiune superior al comparatorului cu histerezis COMP, după care procesul se repetă. Histerezisul comparatorului COMP și panta integratorului INT trebuie corelate cu timpul de răspuns al blocului T și performanțele de frecvență ale ventilelor comandate ce intră în componența inverterului de curent INV. Histerezisul comparatorului COMP se alege cât se poate de mic, pentru a se obține performanțe ridicate.

Dacă se urmărește controlul tensiunii de la bornele Yy, atunci, prin intermediul unui bloc C, la care se aduc atât capetele bobinelor de control 15, 16, cât și 17, 18, se aplică tensiunea alternativă oferită de acestea din urma blocului T și, totodată, ieșirea comparatorului cu histerezis COMP se aplică integratorului INT prin intermediul inversorului I. Transformatorul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permite obținerea unei tensiuni alternative reglabilă continuu a cărei valoare poate să treacă prin "0", schimbând totodată faza cu 180°;
- asigură în secundar o tensiune constantă pentru diferite încărcări ale transformatorului sau variații mari ale tensiunii de alimentare din primar;
- prezintă o viteză ridicată de variație a tensiunii pretându-se la sisteme de acționări și automatizări;
- are o fiabilitate ridicată, întrucât reglarea tensiunii se face static, fiind controlată de un curent continuu ce

străbate niște bobine de comandă plasate pe coloanele laterale ale transformatorului;

- energia consumată pentru comandă este extrem de redusă în raport cu puterea transformatorului.

Revendicare

Transformator monofazat cu reglaj sub sarcină, caracterizat prin aceea că are un miez magnetic în formă de manta cu cinci coloane (1, 2, 3, 4, 5), coloana centrală (1) fiind de secțiune dublă față de celelalte coloane și juguri, pe ea fiind montată o bobină primară (6), iar pe celelalte coloane (2, 3, 4, 5) patru bobine secundare (7, 8 și 9, 10) și patru

bobine de control (15, 16 și 17, 18), legate câte două în serie, precum și bobinele de comandă (11, 12 și 13, 14), legate în opoziție, de asemenea, câte două, bobine alimentate prin intermediul unor diode (d1 și D2), montate antiparalel de la un invertor de curent (INV) a cărui tensiune de comandă este în permanentă corelare cu încărcarea transformatorului și tensiunea de alimentare a acestuia, ea fiind furnizată de un circuit electronic ce primește informații despre tensiunea din secundarul transformatorului de la bobinele de control (15, 16, 17, 18), în scopul menținerii acesteia la o valoare efectivă constantă, care este impusă cu ajutorul unui potențiomtru (P).

(56) Referințe bibliografice

Brevet SUA nr. 4041431

Brevet Franța nr. 2135355

Președintele comisiei de invenții: ing. Rădulescu Melania
Examinator: ing. Licareț Constanța

