



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00413**

(22) Data de depozit: **23/06/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ  
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,  
STR. PROF. DR. DOC. DIMITRIE  
MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• PLEȘCA ADRIAN TRAIAN,  
ALEEA ROZELOR NR. 2, BL. D1, SC. A,  
AP. 4, IAȘI, IS, RO

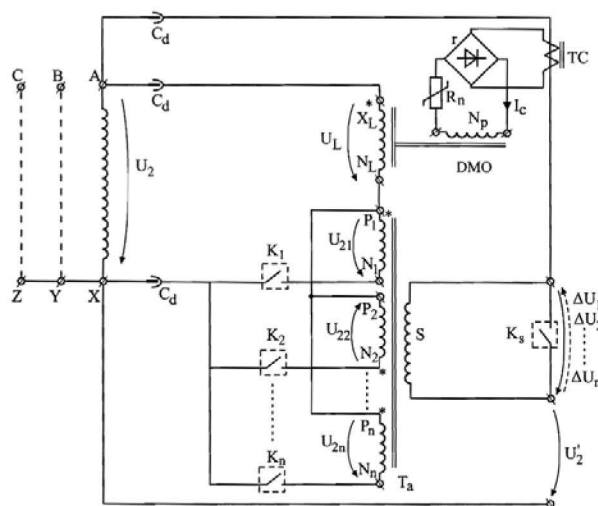
### (54) DISPOZITIV MODULAR CU MAGNETIZARE ORTOGONALĂ PENTRU REGLAJUL TENSIUNII SUB SARCINĂ

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv modular cu magnetizare ortogonală pentru reglajul tensiunii sub sarcină, utilizat la transformatoare de forță. Dispozitivul conform invenției utilizează un modul electromagnetic magnetizat ortogonal care cuprinde o reactanță inductivă ( $X_L$ ) comandată, având un număr ( $N_L$ ) de spire și fiind înseriată cu niște înfășurări ( $P_1, P_2 \dots P_n$ ) primare ale unui transformator ( $T_a$ ) de adaptare, astfel încât tensiunea ( $U_2$ ) secundarului de forță se repartizează proporțional pe două înfășurări ( $X_L, P_1; X_L, P_2 \dots$  sau  $X_L, P_n$ ) obținându-se, în secundarul ( $S$ ) unic al transformatorului ( $T_a$ ) de adaptare, o tensiune suplimentară ( $\Delta U_1, \Delta U_2 \dots \Delta U_n$ ) care se poate aduna sau se poate scădea din tensiunea ( $U_2$ ) secundarului transformatorului de forță, în funcție de polaritatea înfășurărilor ( $P_1, P_2 \dots P_n$ ) primare având un număr ( $N_1, N_2 \dots N_n$ ) de spire conectate prin intermediul unor contacte ( $K_1, K_2 \dots K_n$ ) statice sau cu vid, în scopul menținerii tensiunii secundare prescrise la anumite valori admisibile.

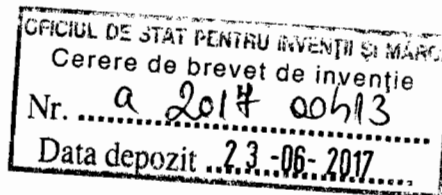
Revendicări: 1

Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





## DISPOZITIV MODULAR CU MAGNETIZARE ORTOGONALĂ PENTRU REGLAJUL TENSIUNII SUB SARCINĂ

Invenția se referă la un dispozitiv modular cu magnetizare ortogonală pentru reglajul sub sarcină a tensiunii utilizat la transformatoarele de forță.

Dispozitivele actuale cunoscute și folosite pentru reglajul în sarcină a tensiunii transformatoarelor de forță, prezintă rezistențe de limitare pentru o acționare rapidă a ruptorului (tip Jansen), sau pot fi cu reactanțe limitatoare și acționare lentă a contactelor ruptorului, bazându-se pe comutarea circuitului înfășurării de pe o priză pe una vecină, cu scurtcircuitarea temporară a celor două prize, deci prin variația numărului de spire ale înfășurării.

Soluțiile cunoscute prezintă următoarele dezavantaje:

- scurtcircuitarea temporară a spirelor care se comută;
- complexitate constructivă (ruptoare, selectoare, preselectoare, rezistențe sau reactanțe, bobinaj specializat);
- preț de cost ridicat;
- gabarit mare;
- dificultăți în exploatare;
- posibilitatea întreruperii fazelor comutate;
- dificultăți mari în cazul automatizării procesului de comutație;
- număr redus de manevre sub sarcină a comutatoarelor, ceea ce impune reparații la perioade scurte;
- inerție mare;
- posibilitatea apariției unor supratensiuni.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în posibilitatea menținerii automate a nivelului de tensiune între limitele admise, independent pe fiecare fază, eliminarea supratensiunilor și a posibilităților de întrerupere a fazelor secundarului transformatorului de forță.

Dispozitivul de reglaj sub sarcină, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că folosește un modul special bazat pe fenomenul magnetizării

ortogonale, necesar modificării tensiunii secundare atât în sens crescător, cât și în sens descrescător.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu Fig.1 care reprezintă schema electrică a circuitelor de forță supuse comutării sub sarcină, utilizând un dispozitiv de reglaj cu „n” înfășurări primare.

Prezentarea s-a realizat pentru conexiunea stea a transformatorului de forță, însă procedeul de reglaj rămâne valabil indiferent de tipul de conexiune și de faptul dacă transformatorul este monofazat sau trifazat.

Înfășurarea secundară corespunzătoare transformatorului de forță, pentru fiecare fază, AX, BY, CZ, Fig.1, este cuplată prin intermediul contactelor debroșabile Cd, la un modul de reglaj separat, a cărui componentă principală este reprezentată de dispozitivul de magnetizare ortogonală DMO, înseriat cu transformatorul de adaptare Ta, având secundarul S, și primarele  $P_1, P_2 \dots P_n$ , cu număr de spire diferit,  $N_1, N_2$ , respectiv,  $N_n$ .

Dispozitivul electromagnetic magnetizat ortogonal, DMO, introduce o reactanță inductivă,  $X_L$ , comandată, având numărul de spire  $N_L$ , înseriată cu înfășurările primare  $P_1, P_2 \dots P_n$ , ale transformatorului auxiliar Ta, astfel încât tensiunea secundarului de forță  $U_2$  se repartizează proporțional pe două înfășurări ( $X_L, P_1$ ;  $X_L, P_2 \dots$  sau  $X_L, P_n$ ), atunci când unul din contactele  $K_1, K_2 \dots K_n$  este închis și  $K_s$  este deschis.

În cazul în care tensiunea la nivelul secundarului transformatorului de forță,  $U_2$ , se păstrează în limitele admisibile, atunci secundarul S, al transformatorului de adaptare Ta, este menținut scurtcircuitat prin intermediul contactului  $K_s$ , Fig.1, astfel încât tensiunea la ieșire  $U_2'$ , va fi egală cu tensiunea  $U_2$ . De asemenea, tot în acest caz, secundarul S, corespunzător transformatorului de adaptare Ta, poate să nu fie scurtcircuitat, rămânând practic în gol, existând însă o cădere de tensiune nesemnificativă pe înfășurarea secundară, astfel încât tensiunea la ieșire  $U_2' \cong U_2$ .

Dacă însă, tensiunea secundarului transformatorului de forță  $U_2$ , depășește limitele admisibile, atunci unul dintre primarele  $P_1, P_2 \dots P_n$ , ale transformatorului de adaptare Ta, împreună cu reactanța inductivă comandată  $X_L$ , se conectează în paralel cu secundarul transformatorului de forță, prin intermediul contactelor  $K_1, K_2 \dots K_n$ , generând la nivelul secundarului S, o tensiune suplimentară  $\Delta U_1, \Delta U_2 \dots \Delta U_n$ , care se poate aduna sau scădea la tensiunea inițială  $U_2$ , funcție de polaritatea înfășurărilor

primarelor  $P_1, P_2 \dots P_n$ , conducând în final la o tensiune  $U_2'$ , cu valori în limitele admisibile la nivelul consumatorilor.

Astfel, de exemplu, la creșterea tensiunii la nivelul secundarului transformatorului de forță  $U_2$ , peste valorile admisibile, se va cupla contactul  $K_1$ , iar prin intermediul transformatorului de curent TC și a punții redresoare  $r$ , se obține curentul continuu de comandă  $I_c$  de valoare mărită, astfel încât înfășurarea de polarizare  $N_p$  realizează un flux magnetic ortogonal cu fluxul înfășurării de lucru  $N_L$  care implică micșorarea inductanței  $X_L$ , mărind astfel tensiunea  $U_{21}$  aplicată primarului  $P_1$ , cu numărul de spire  $N_1$ . Această tensiune va induce în secundarul  $S$ , al transformatorului de adaptare  $T_a$ , o tensiune  $\Delta U_1$  (contactul  $K_s$  fiind deschis), care se va scădea din tensiunea inițială  $U_2$ , conducând în final la valoarea  $U_2'$ , valoare ce trebuie să se încadreze în limitele admise. Rezistența neliniară  $R_n$  este prevăzută pentru a mări curentul de comandă  $I_c$  forțând revenirea tensiunii  $U_2$  între limitele admisibile.

Pentru alte valori ale treptelor de reglaj, se pot folosi „ $n$ ” înfășurări primare,  $P_n$ , cu un număr de spire diferit  $N_n$ , cuplate prin intermediul contactelor  $K_n$ . Astfel, tensiunea la nivelul înfășurării primare  $P_n$ ,  $U_{2n}$ , va induce în secundarul  $S$ , al transformatorului de adaptare  $T_a$ , o tensiune  $\Delta U_n$ , care se poate aduna sau scădea la tensiunea inițială  $U_2$ , funcție de polaritatea înfășurării  $P_n$ , în vederea obținerii unei valori de tensiune admisibilă  $U_2'$ .

Contactele  $K_1, K_2 \dots K_n$ , necesare comutării primarelor  $P_1, P_2 \dots P_n$ , sunt realizate cu componente semiconductoare comandate, de tip tiristoare în antiparalel, triace, sau alt dispozitiv electronic comandat, în scopul minimizării timpului de acționare și creșterii fiabilității comutatorului cu reglaj sub sarcină. De asemenea, în cazul folosirii unui număr redus de trepte de reglaj, se pot folosi contactele unor contactoare trifazate cu vid, cunoscută fiind fiabilitatea ridicată a acestui tip de contactoare.

Se impune o logică adecvată de comandă a contactelor statice sau cu vid, care să evite scurtcircuitarea primarelor transformatorului de adaptare  $T_a$ , precum și depistarea treptei sau a treptelor de reglaj optime corespunzătoare unui anumite situații practice.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- noul comutator nu produce scurtcircuitarea temporară a spirelor care se comută și nu necesită reactanțe limitatoare;

- posibilitatea menținerii automate a nivelului de tensiune între limitele admise, independent pe fiecare fază;
- sunt eliminate posibilitățile de întrerupere a fazelor secundarului transformatorului;
- reglajul continuu al tensiunii secundare de la transformatorul de forță;
- posibilitatea de înlocuire numai a modulului de reglaj;
- se poate utiliza și la transformatoarele cu prize de reglaj existente în exploatare;
- posibilitatea utilizării modulului de reglaj atât la posturile de transformare cât și în imediata vecinătate a consumatorilor îndepărtați sau izolați.

## REVENDICĂRI

1. Dispozitiv modular cu magnetizare ortogonală pentru reglajul tensiunii sub sarcină la transformatoarele de forță, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un modul electromagnetic magnetizat ortogonal ce introduce o reactanță inductivă ( $X_L$ ) comandată, având numărul de spire ( $N_L$ ) înseriată cu înfășurările primare ( $P_1, P_2...P_n$ ) ale transformatorului de adaptare ( $T_a$ ) astfel încât tensiunea secundarului de forță ( $U_2$ ) se repartizează proporțional pe două înfășurări ( $X_L, P_1; X_L, P_2...sau X_L, P_n$ ), atunci când unul din contactele statice sau cu vid ( $K_1, K_2...K_n$ ) este închis, iar în secundarul unic (S) al transformatorului de adaptare ( $T_a$ ) se furnizează o tensiune suplimentară ( $\Delta U_1, \Delta U_2... \Delta U_n$ ), care se poate aduna sau scădea la tensiunea secundarului transformatorului de forță ( $U_2$ ), funcție de polaritatea înfășurărilor primarelor ( $P_1, P_2...P_n$ ), cu numărul de spire ( $N_1, N_2...N_n$ ), în scopul menținerii tensiunii secundare prescrise la anumite valori admisibile ( $U_2'$ ).

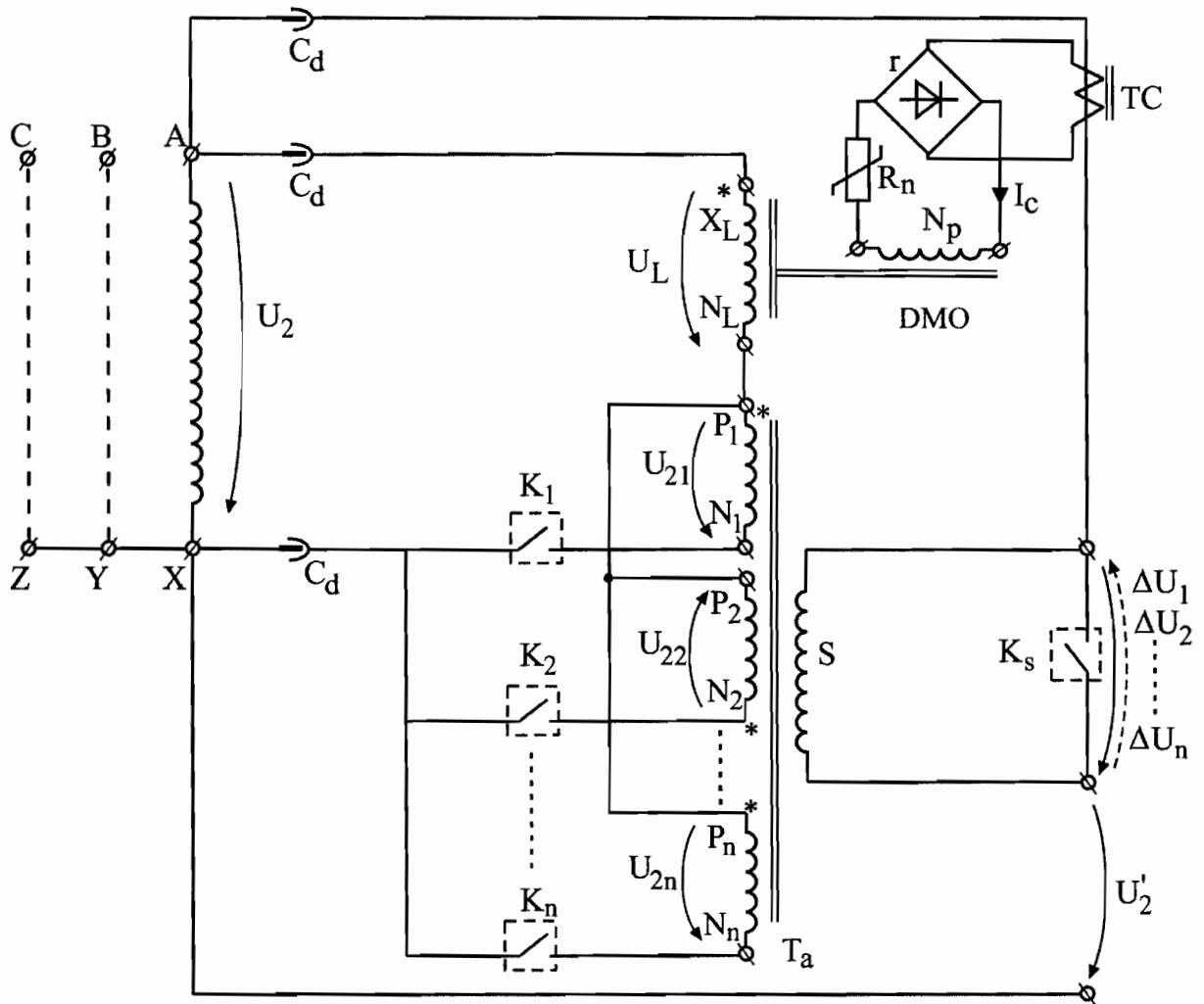


Fig.1