



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00352**

(22) Data de depozit: **09/06/2017**

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

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,
BD. PROF. 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

*Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenele depuse conform art. 35,
alin. (20), din HG nr. 547/2008*

(54) SURSĂ REGLABILĂ MODULARĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o sursă reglabilă modulară, de curent alternativ. Sursa conform invenției este realizată din module de lucru ($M1...Mn$) și un modul de reglaj (Mr), fiecare având un miez feromagnetic și un primar ($P1...Pn$), acestea fiind conectabile la rețeaua de alimentare prin contactoare, modulele de lucru având și câte un contactor de scurtcircuitare, toate modulele având secundar comun care alimentează cu curent variabil sarcina de lucru, în care reglajul în trepte este obținut prin scurtcircuitarea modulelor nealimentate și prin alimentarea acestora la rețea, iar variația continuă a curentului se obține folosind modulul de reglaj (Mr) al cărui primar se poate conecta pe diferite elemente de reglaj, sau primarul se poate scurtcircuita, în trepte, folosind dispozitive cu comutație dinamică sau, în mod continuu, folosind dispozitive cu comutație statică.

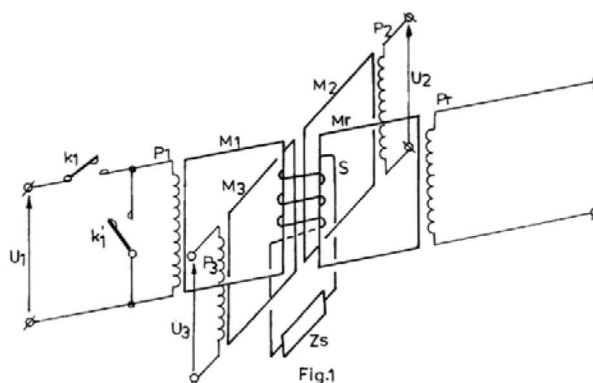


Fig. 1

Revendicări inițiale: 1
Revendicări amendate: 4
Figuri: 3



27

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2014 00352</u>
Data depozit <u>09/06/2014</u>

SURSĂ REGLABILĂ MODULARĂ

Invenția se referă la o sursă modulară de curent alternativ, având posibilitatea reglării curentului în limite largi, această sursă fiind destinată încercării aparatelor și echipamentelor electrice sau instalațiilor electrice care necesită o sursă reglabilă de curent alternativ de valori relativ mari.

În prezent, sunt cunoscute trusele modulare de curent alternativ sau curent continuu, descrise în brevetele RO 108135, RO 109491 și RO 118921, la care la un modul se atașează un autotransformator reglabil sau se realizează primarul acestui modul într-o construcție asemănătoare autotransformatoarelor reglabile. Prezența autotransformatorului reglabil ridică prețul de cost al sursei modulare iar reglajul chiar dacă apelează la metode de automatizare, se realizează lent, practic timpul de răspuns este foarte mare și în consecință se limitează aplicațiile practice la care se pot utiliza astfel de surse modulare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea reglajului curentului alternativ în limite largi, în mod economic, eficient și cu posibilități de a fi implementate diverse soluții de automatizare.

Sursa reglabilă modulară, conform invenției, are un modul de reglaj specializat, al cărui primar poate avea conectat la borne o rezistență liniară reglabilă (în trepte, continuu sau combinat), o inductanță liniară variabilă (în trepte, continuu sau combinat) sau înfășurarea primară poate fi realizată ca o inductanță tip autotransformator reglabilă (în trepte, continuu sau combinat). De asemenea, primarul poate avea montat în paralel un grup de două tiristoare conectate în antiparalel sau poate fi divizat în două bobine identice fiecare având montat în paralel câte un tiristor prin care se poate regla curentul sau înfășurarea primară poate să fie conectată la o rezistență neliniară comandată funcție de valoare curentului necesar a fi obținut la nivelul secundarului sursei modulare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare, în legătură și cu figurile 1...3, care reprezintă:

- Fig.1, principiul de realizare a sursei de curent alternativ modulară și reglabilă;
- Fig.2, schema echivalentă a sursei modulare reglabile;
- Fig.3, modalități de reglaj asociate modulului responsabil de reglajul curentului din secundar.

Sursa modulară reglabilă, Fig. 1, este formată din n module feromagnetice $M_1, M_2 \dots M_n$ (pentru simplitate în figură s-au reprezentat doar patru module), cu particularitatea că unul din module, M_r este destinat reglajului curentului. Fiecare modul are prevăzut la nivelul înfășurărilor primare ($P_1, P_2 \dots P_n$) două contactoare interblocate, de exemplu k_1 și k_1' (primul pentru conectarea la sursa de alimentare și al doilea destinat scurtcircuitării), cu excepția modulului de reglaj M_r care poate fi prevăzut uneori și acesta cu posibilitatea de a fi conectat la rețea, sarcina caracterizată de impedanța Z_s fiind conectată la un secundar comun S .

Deoarece sursa modulară poate funcționa cu minim un modul conectat la rețea, acesta poate să nu fie prevăzut cu contactor de scurtcircuitare pentru înfășurarea primară, de exemplu contactorul k_1' .

În principiu, curentul secundar se poate regla între o valoare minimă și o valoare maximă, în trepte, prin conectarea modulelor de lucru $M_1, M_2 \dots M_n$ și în mod continuu folosind modulul de reglaj M_r . Pentru claritate, s-a considerat secundarul S divizat în patru secundare identice (S_1, S_2, S_3, S_r), așa cum se observă în Fig. 2. În mod obișnuit, modulele de lucru sunt alimentate de la aceeași sursă, deci $U_1 = U_2 = \dots = U_n = U$, care poate fi de exemplu valoarea de 230V sau 400V. Curentul minim se obține conectând un singur modul la sursa de alimentare, Fig. 2, de exemplu modulul M_1 prin contactorul k_1 (k_1' fiind deschis), celelalte module având contactoarele deschise (pentru modulul M_2 contactorii k_2 și k_2' , pentru modulul M_3 contactorii k_3 și k_3' , etc.), inclusiv modulul de reglaj M_r . Prin scurtcircuitarea succesivă a modulelor nealimentate ($M_2, M_3 \dots M_n$), curentul secundar crește valoric în trepte mici, după care se folosește modulul de reglaj M_r al cărui primar P_r se conectează pe un element de reglaj capabil să varieze curentul în această înfășurare primară de la o valoare minimă la o valoare maximă, obținându-se concomitent o variație a curentului în secundar până la o valoare maximă corespunzătoare primei trepte de reglaj.

Posibilitățile de reglare a curentului din secundar, sunt următoarele, Fig. 3:

1. Rezistențe liniare sau circulare R , cu deplasarea rectilinie a reperului de reglaj din poziția întrerupt până la eliminarea rezistenței din circuitul primarului P_r . Rezistențele pot fi de tip reostat cu cursor cu mișcare liniară (variație continuă a rezistenței R) sau reostat circular model potențiomtru. De asemenea, rezistențele pot fi și de tip reostat cu ploturi sau două reostate înseriate, unul cu cursor și altul cu ploturi;
2. Inductanțe L , care pot fi: model autotransformator cu cursor sau cu modificarea întrefierului; cu ploturi, sau mixt;
3. Modulul de reglaj M_r utilizat cu inductanță variabilă prin: variația numărului spirelor scurtcircuitate, de la zero la numărul total de spire folosind un comutator în trepte; cu un cursor continuu dacă înfășurarea este fabricată tip autotransformator; mixt;
4. Scurtcircuitarea progresivă a primarului P_r a modulului de reglaj M_r folosind două tiristoare montate în antiparalel, comandate astfel: tiristoarele blocate corespunzător curentului minim, apoi tiristorul T_1 este trecut progresiv în conducție pe o semialternanță, apoi continuându-se cu al doilea tiristor T_2 ;
5. Folosind două primare identice, P_{r1} și P_{r2} fiecare având câte un tiristor T_1 și T_2 , astfel conectate încât fluxurile lor magnetice să se sumeze atunci când tiristorul se află în stare de conducție, variația curentului secundar realizându-se ca în cazul precedent, prin trecerea progresivă a tiristoarelor în conducție.

În continuare, alte trepte de reglaj pentru curentul din secundar se obțin prin conectarea celorlalte module de lucru la sursa de alimentare, după ce în prealabil s-a întrerupt scurtcircuitarea acestora, modulul de reglaj fiind folosit în mod similar.

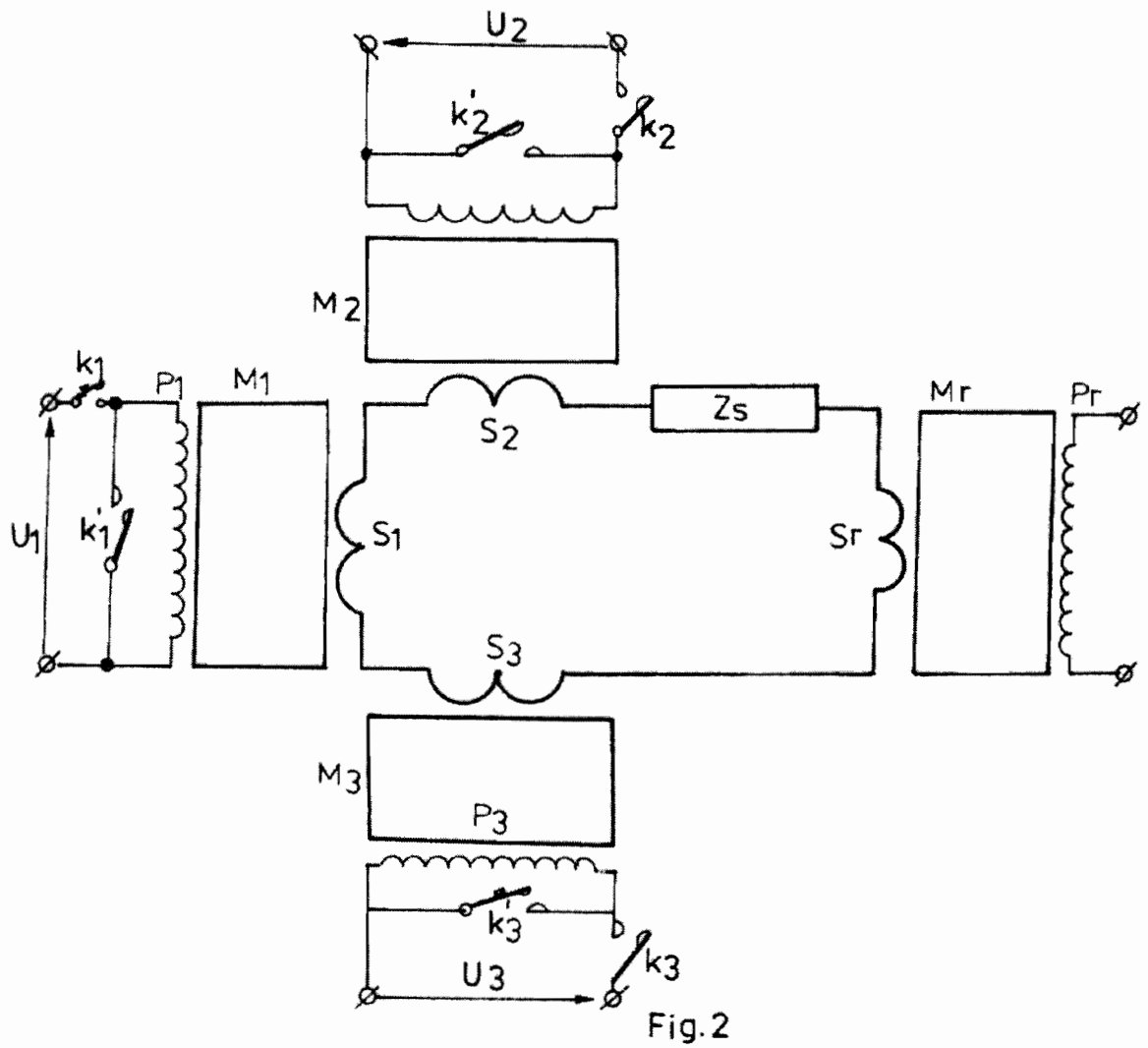
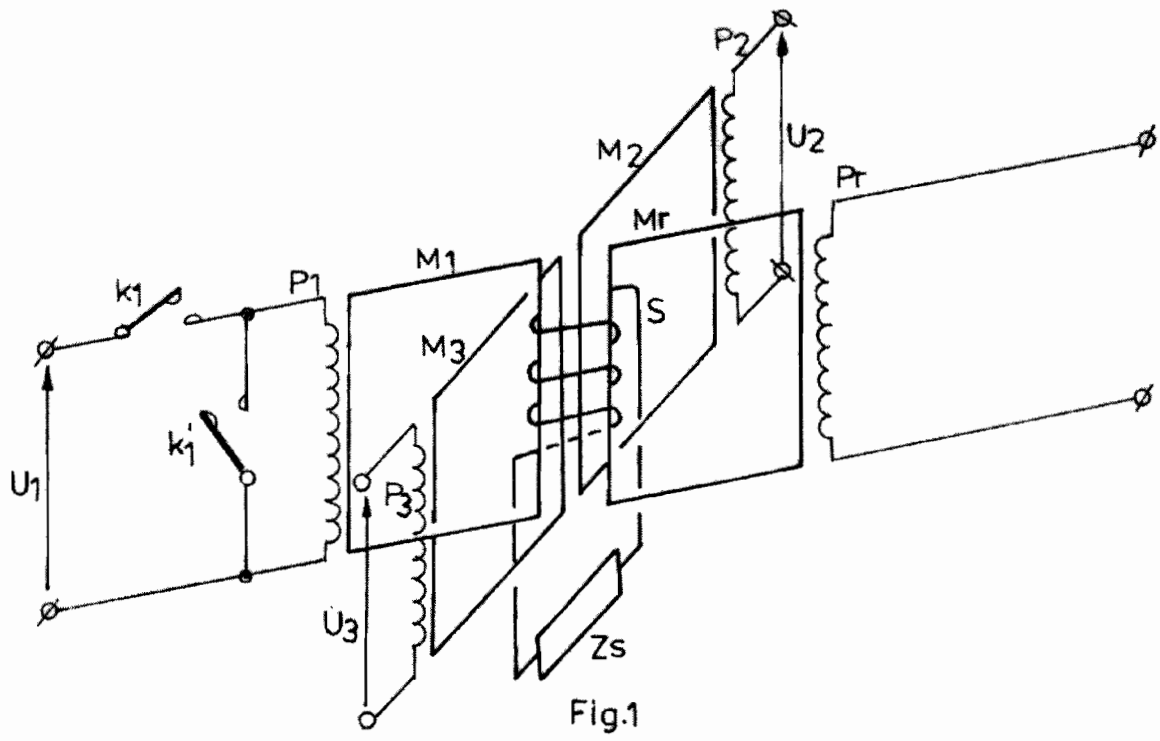
Invenția prezintă următoarele avantaje:

- reglaj în limite largi a curentului alternativ folosind în paralel cu înfășurarea primară a modulului de reglaj elemente corespunzătoare de tip rezistențe sau inductanțe (funcționând în trepte, continuu sau combinat) sau semiconductoare de putere comandate;
- posibilitatea introducerii reglajului curentului din secundar în mod automat folosind microcontrollere;
- diferite posibilități de reglaj funcție de tipul aplicațiilor industriale;

- diferite posibilități de reglaj funcție de tipul aplicațiilor industriale;
- reglajul unui curent alternativ de valoare mare prin intermediul unor curenți de comandă relativ mici;
- în unele cazuri se poate reduce numărul modulelor componente din cadrul surselor modulare pentru instalațiile de încercare.

Revendicări

1. Sursă reglabilă modulară de curent alternativ realizată din n module de lucru și un modul de reglaj, având fiecare un miez feromagnetic și un primar, acestea fiind conectabile la rețeaua de alimentare prin contactoare, modulele de lucru având și câte un contactor de scurtcircuitare, toate modulele având un secundar comun care alimentează cu curent variabil sarcina de lucru, **caracterizată prin aceea că**, reglajul în trepte se obține prin scurtcircuitarea modulelor nealimentate (trepte mici de curent) și prin alimentarea acestora la rețea (trepte mari de curent), iar variația continuă a curentului se obține folosind modulul de reglaj a cărui primar se poate conecta pe diferite elemente de reglaj cu variația în trepte, continuu sau mixt, cum ar fi rezistențe, inductanțe sau primarul se poate scurtcircuita în trepte folosind dispozitive cu comutație dinamică (comutator cu ploturi) sau în mod continuu folosind dispozitive cu comutație statică (tiristoare comandate).



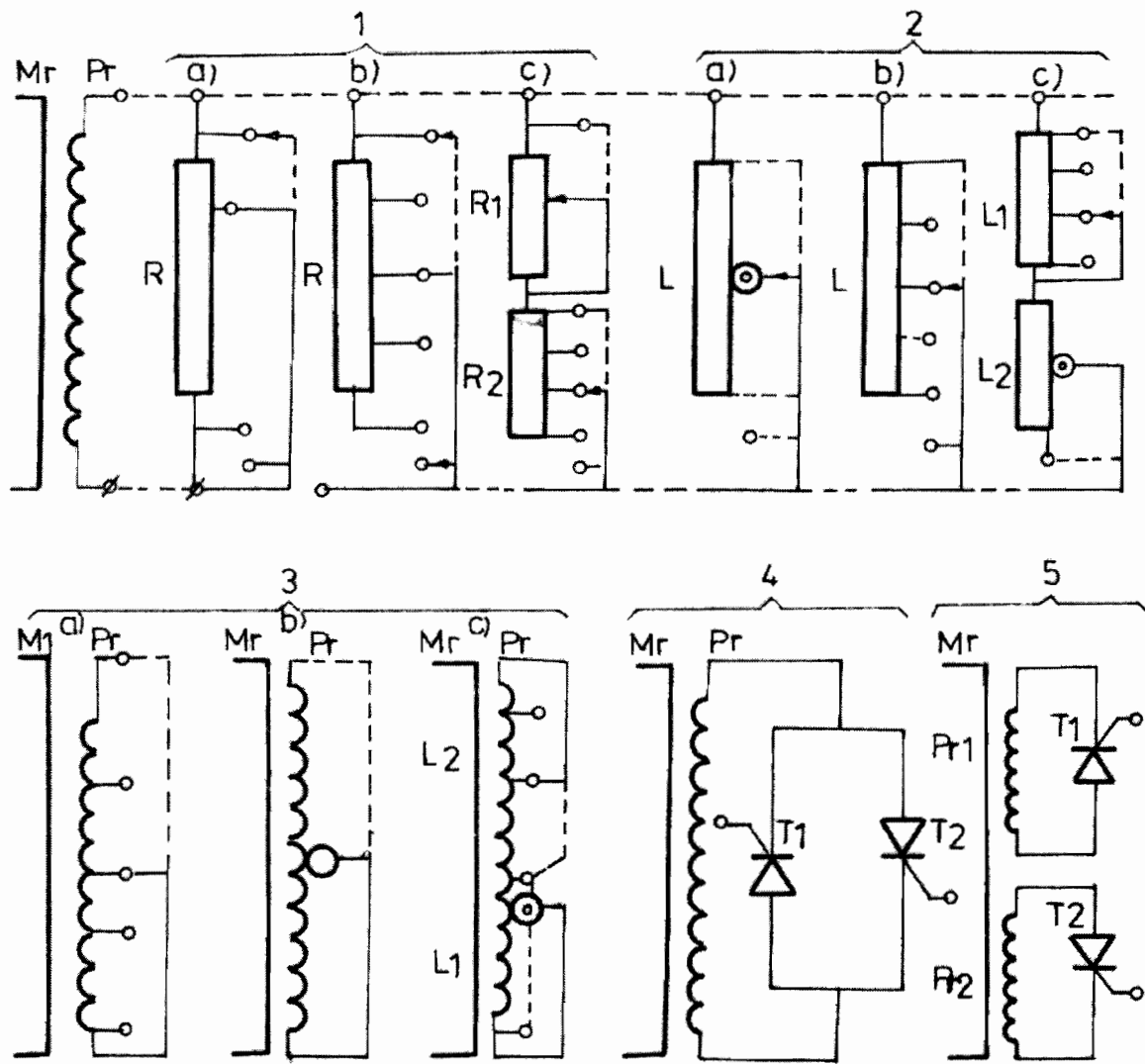


Fig. 3

SURSĂ REGLABILĂ MODULARĂ

Invenția se referă la o sursă modulară de curent alternativ, având posibilitatea reglării curentului în limite largi, această sursă fiind destinată încercării aparatelor și echipamentelor electrice sau instalațiilor electrice care necesită o sursă reglabilă de curent alternativ de valori relativ mari.

În prezent, sunt cunoscute trusele modulare de curent alternativ sau curent continuu, descrise în brevetele RO 108135, RO 109491 și RO 118921, la care la un modul se atașează un autotransformator reglabil sau se realizează primarul acestui modul într-o construcție asemănătoare autotransformatoarelor reglabile. Prezența autotransformatorului reglabil ridică prețul de cost al sursei modulare iar reglajul chiar dacă apelează la metode de automatizare, se realizează lent, practic timpul de răspuns este foarte mare și în consecință se limitează aplicațiile practice la care se pot utiliza astfel de surse modulare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea reglajului curentului alternativ în limite largi, în mod economic, eficient și cu posibilități de a fi implementate diverse soluții de automatizare.

Sursa reglabilă modulară, conform invenției, are un modul de reglaj specializat, al cărui primar poate avea conectat la borne o rezistență liniară reglabilă (în trepte, continuu sau combinat), o inductanță liniară variabilă (în trepte, continuu sau combinat) sau înfășurarea primară poate fi realizată ca o inductanță tip autotransformator reglabilă (în trepte, continuu sau combinat). De asemenea, primarul poate avea montat în paralel un grup de două tiristoare conectate în antiparalel sau poate fi divizat în două bobine identice fiecare având montat în paralel câte un tiristor prin care se poate regla curentul sau înfășurarea primară poate să fie conectată la o rezistență neliniară comandată funcție de valoare curentului necesar a fi obținut la nivelul secundarului sursei modulare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare, în legătură și cu figurile 1...3, care reprezintă:

- Fig.1, principiul de realizare a sursei de curent alternativ modulară și reglabilă;
- Fig.2, schema echivalentă a sursei modulare reglabile;
- Fig.3, modalități de reglaj asociate modulului responsabil de reglajul curentului din secundar.

Sursa modulară reglabilă, Fig. 1, este formată din n module feromagnetice $M_1, M_2 \dots M_n$ (pentru simplitate în figură s-au reprezentat doar patru module), cu particularitatea că unul din module, M_r este destinat reglajului curentului. Fiecare modul are prevăzut la nivelul înfășurărilor primare ($P_1, P_2 \dots P_n$) două contactoare interblocate, de exemplu k_1 și k_1' (primul pentru conectarea la sursa de alimentare și al doilea destinat scurtcircuitării), cu excepția modulului de reglaj M_r care poate fi prevăzut uneori și acesta cu posibilitatea de a fi conectat la rețea, sarcina caracterizată de impedanța Z_s fiind conectată la un secundar comun S .

Deoarece sursa modulară poate funcționa cu minim un modul conectat la rețea, acesta poate să nu fie prevăzut cu contactor de scurtcircuitare pentru înfășurarea primară, de exemplu contactorul k_1' .

În principiu, curentul secundar se poate regla între o valoare minimă și o valoare maximă, în trepte, prin conectarea modulelor de lucru $M_1, M_2 \dots M_n$ și în mod continuu folosind modulul de reglaj M_r . Pentru claritate, s-a considerat secundarul S divizat în patru secundare identice (S_1, S_2, S_3, S_r), așa cum se observă în Fig. 2. În mod obișnuit, modulele de lucru sunt alimentate de la aceeași sursă, deci $U_1 = U_2 = \dots = U_n = U$, care poate fi de exemplu valoarea de 230V sau 400V. Curentul minim se obține conectând un singur modul la sursa de alimentare, Fig. 2, de exemplu modulul M_1 prin contactorul k_1 (k_1' fiind deschis), celelalte module având contactoarele deschise (pentru modulul M_2 contactorii k_2 și k_2' , pentru modulul M_3 contactorii k_3 și k_3' , etc.), inclusiv modulul de reglaj M_r . Prin scurtcircuitarea succesivă a modulelor nealimentate ($M_2, M_3 \dots M_n$), curentul secundar crește valoric în trepte mici, după care se folosește modulul de reglaj M_r al cărui primar P_r se conectează pe un element de reglaj capabil să varieze curentul în această înfășurare primară de la o valoare minimă la o valoare maximă, obținându-se concomitent o variație a curentului în secundar până la o valoare maximă corespunzătoare primei trepte de reglaj.

Posibilitățile de reglare a curentului din secundar, sunt următoarele, Fig. 3:

1. Rezistențe liniare sau circulare R , cu deplasarea rectilinie a reperului de reglaj din poziția întrerupt până la eliminarea rezistenței din circuitul primarului P_r . Rezistențele pot fi de tip reostat cu cursor cu mișcare liniară (variație continuă a rezistenței R) sau reostat circular model potențiomtru. De asemenea, rezistențele pot fi și de tip reostat cu ploturi sau două reostate înseriate, unul cu cursor și altul cu ploturi;
2. Inductanțe L , care pot fi: model autotransformator cu cursor sau cu modificarea întrefierului; cu ploturi, sau mixt;
3. Modulul de reglaj M_r utilizat cu inductanță variabilă prin: variația numărului spirelor scurtcircuitate, de la zero la numărul total de spire folosind un comutator în trepte; cu un cursor continuu dacă înfășurarea este fabricată tip autotransformator; mixt;
4. Scurtcircuitarea progresivă a primarului P_r a modulului de reglaj M_r folosind două tiristoare montate în antiparalel, comandate astfel: tiristoarele blocate corespunzător curentului minim, apoi tiristorul T_1 este trecut progresiv în conducție pe o semialternanță, apoi continuându-se cu al doilea tiristor T_2 ;
5. Folosind două primare identice, P_{r1} și P_{r2} fiecare având câte un tiristor T_1 și T_2 , astfel conectate încât fluxurile lor magnetice să se sumeze atunci când tiristorul se află în stare de conducție, variația curentului secundar realizându-se ca în cazul precedent, prin trecerea progresivă a tiristoarelor în conducție.

În continuare, alte trepte de reglaj pentru curentul din secundar se obțin prin conectarea celorlalte module de lucru la sursa de alimentare, după ce în prealabil s-a întrerupt scurtcircuitarea acestora, modulul de reglaj fiind folosit în mod similar.

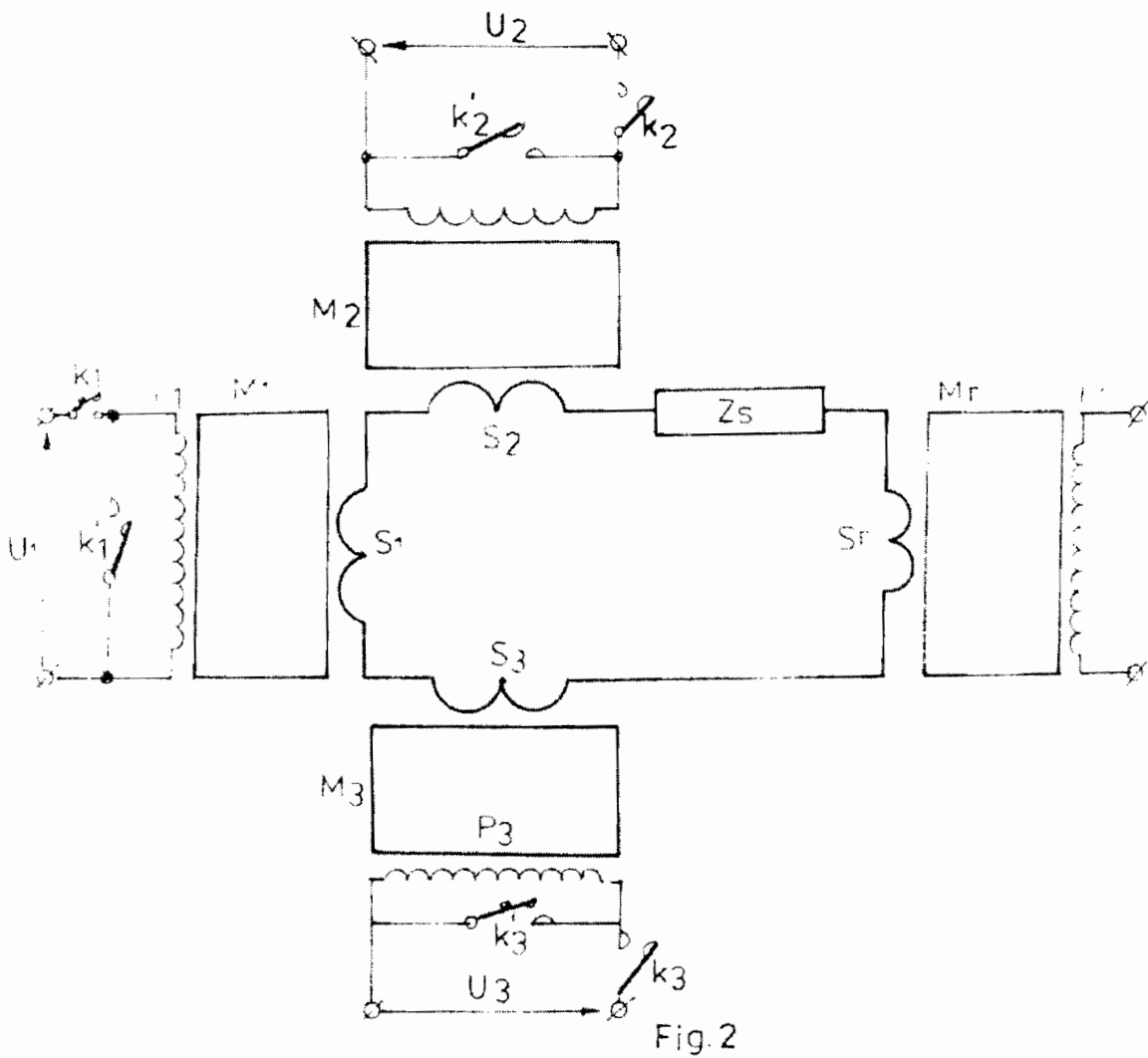
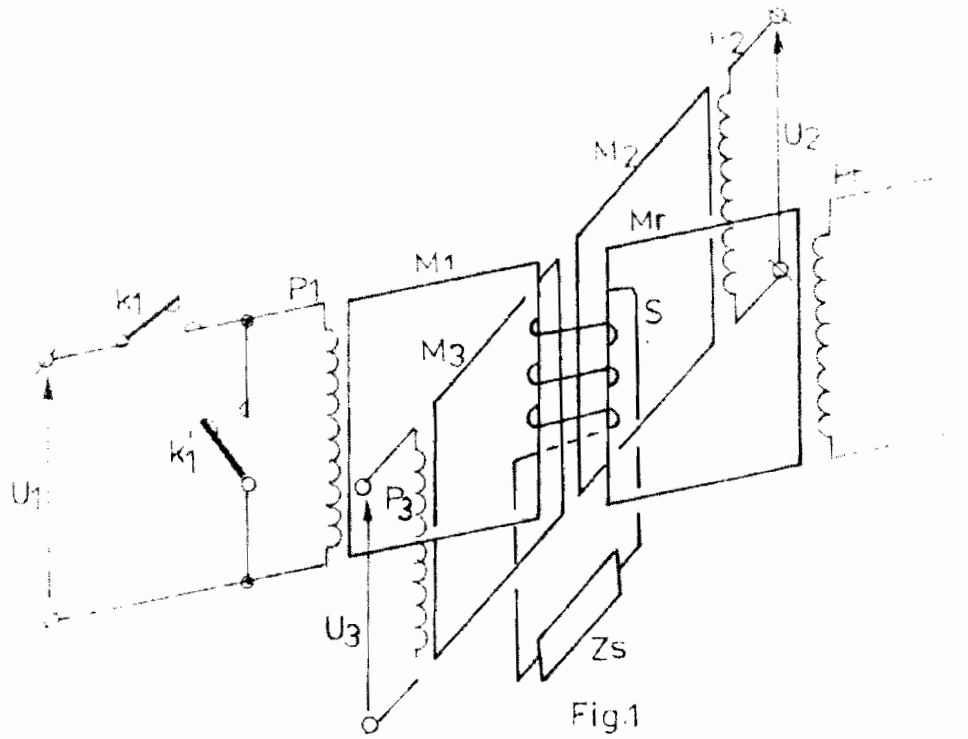
Invenția prezintă următoarele avantaje:

- reglaj în limite largi a curentului alternativ folosind în paralel cu înfășurarea primară a modulului de reglaj elemente corespunzătoare de tip rezistențe sau inductanțe (funcționând în trepte, continuu sau combinat) sau semiconductoare de putere comandate;
- posibilitatea introducerii reglajului curentului din secundar în mod automat folosind microcontrollere;
- diferite posibilități de reglaj funcție de tipul aplicațiilor industriale;

- reglajul unui curent alternativ de valoare mare prin intermediul unor curenți de comandă relativ mici;
- în unele cazuri se poate reduce numărul modulelor componente din cadrul surselor modulare pentru instalațiile de încercare.

Revendicări

1. Sursă reglabilă modulară de curent alternativ realizată din n module de lucru și un modul de reglaj, având fiecare un miez feromagnetic și un primar, acestea fiind conectabile la rețeaua de alimentare prin contactoare, ~~modulele de lucru având și câte un contactor de scurteireuitare~~, toate modulele având un secundar comun care alimentează cu curent variabil sarcina de lucru, **caracterizată prin aceea că**, reglajul în trepte al curentului se obține prin scurtcircuitarea modulelor nealimentate ($M_2, M_3...M_n$) cu obținerea unor trepte mici de reglaj, iar prin alimentarea succesivă a acestor module ($M_2, M_3...M_n$) inițial scurtcircuitate, se obțin trepte mari de reglaj pentru curentul din secundar (S). ~~(trepte mici de curent) și prin alimentarea acestora la rețea (trepte mari de curent), iar variația continuă a curentului se obține folosind modulul de reglaj a cărui primar se poate conecta pe diferite elemente de reglaj cu variația în trepte, continuu sau mixt, cum ar fi rezistențe, inductanțe sau primarul se poate scurteireuita în trepte folosind dispozitive cu comutație dinamică (comutator cu ploturi) sau în mod continuu folosind dispozitive cu comutație statică (tiristoare comandate).~~
2. Sursă reglabilă modulară de curent alternativ, conform cu revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că**, variația continuă a curentului se obține folosind modulul de reglaj (Mr) al cărui primar (Pr) se poate conecta pe diferite elemente de reglaj de tip rezistențe (R, R_1, R_2) sau inductanțe (L, L_1, L_2), având posibilitatea variației în trepte, continuu sau mixt.
3. Sursă reglabilă modulară de curent alternativ, conform cu revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că**, variația continuă a curentului se obține folosind modulul de reglaj (Mr) al cărui primar (Pr) se poate scurtcircuita în trepte folosind dispozitive cu comutație dinamică, de tipul comutatorului cu ploturi.
4. Sursă reglabilă modulară de curent alternativ, conform cu revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că**, variația continuă a curentului se obține folosind modulul de reglaj (Mr) al cărui primar (Pr) se poate scurtcircuita în mod continuu folosind dispozitive cu comutație statică, tiristoare comandate (T_1, T_2) în diverse scheme de conectare sau triace.



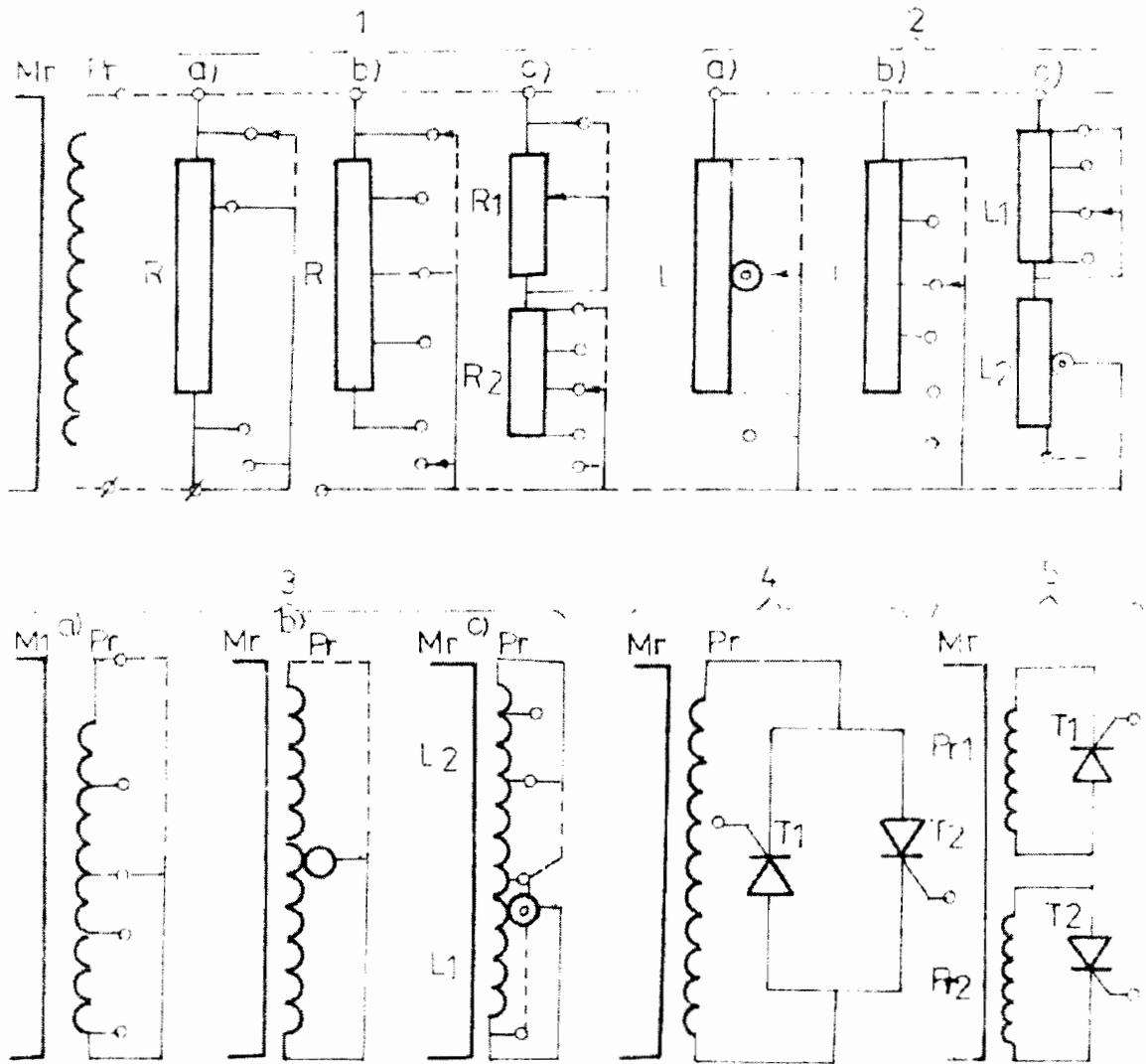


Fig. 3