

42147/957



REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII
OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII

BREVET DE INVENȚIE



REPUBLICA POPULARĂ ROMÂNĂ

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII
OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII

BREVET DE INVENȚIE

Nr. 42147

acordat ING. IANCU SOLOMON DIN BUCUREȘTI, REPUBLICA
POPULARĂ ROMÂNĂ,

pentru invenția cu titlul : "Mutator mecanic rotativ pentru
redresarea sau invertirea curenților electrici"

conform descrierii și desenelor alăturate (14 file), formînd obiectul
dosarului nr. 41469 din 20 martie 1957, ora 11³⁰
cu prioritate de la - - -

Prezentul brevet se acordă pe baza legilor în vigoare, pe răspunderea
exclusivă a solicitanților atît din punct de vedere al noutății, paternității,
valorii, posibilității de realizare sau utilității, cît și din punct de vedere al
exactității descrierii și desenelor, pe termenul de la 20 martie 1957
pînă la 20 martie 1972

DIRECTOR GENERAL ADJUNCT



[Signature]

București 3 octombrie 1963

MUTATOR MECANIC PENTRU INVERTIREA SAU REDRESAREA

CURENTILOR ELECTRICI

O clasă apartine a mutatoarelor de curent, adică a mașinilor și aparatelor pentru transformarea formei curentului din continuu în alternativ sau invers, o constituie mutatoarele mecanice. Avantajul prim al acestor mutatoare constă în randamentul lor superior, datorit faptului că în ele nu are loc nici o transformare de energie, ci numai simpla schimbare a căilor curentului printr-un joc de contacte într-o anumită secvență; precum și faptul că ele au o rezistență interioară redusă, de natură numai metalică, fără de căderi catodice sau altele asemenea, caracteristice mutatoarelor ionice sau electronice. Un al doilea important avantaj al mutatoarelor mecanice constă în durata lor de trai aproape nelimitată, întrucât ele nu au în general nici înfășurări, care să se poată arde, nici elemente supuse îmbătrânirii.

Cu toate aceste importante avantaje mutatoarele mecanice au rămas încă cele din urmă în realizarea și întrebuințarea lor practică. Aceasta din cauză că comutația lor, prin care se înțelege tocmai acel proces al schimbării căilor curentului, care constituie procesul esențial în funcționarea acestor mutatoare, este dificilă, în sensul că, de îndată ce tensiunea sau curentul depășesc anumite limite, chiar foarte joase, această comutație este însoțită de scântei sau și arcuri puternice, care fac funcționarea de durată a mutatorului imposibilă.

Pe de altă parte, o deficiență a tuturor mutatoarelor actualmente cunoscute, nu numai a celor mecanice, constă în inferioritatea lor categorică la funcționarea ca invertoare, adică spre transformarea curentului continuu în alternativ. Astfel, mutatoarele pe bază de semiconductori, acelea cu seleniu de pildă, nici de loc nu pot funcționa în acest fel, ci numai ca redresoare. Mutatoarele ionice

și electronice, de exemplu acelea cu vaporii de mercur, pot lucra și ca invertoare, dar în scheme complicate, cu o curbă de curent deformată și fără de posibilitatea de a produce curenții reactivi, care trebuiesc furnizați separat de la alte surse de curent. Mutatoarele mecanice încă sînt cele mai apte spre a funcționa ca invertoare, dar, în afară de comutația lor defectuoasă, deja amintită mai sus, la toate realizările cunoscute curba curentului alternativ produs este nesatisfăcătoare, ea fiind în general în dreptunghi.

Obiectul invenției de față îl constituie un mutator mecanic, putînd funcționa egal de bine ca inverter sau ca redresor, care poate ~~poate~~ opera curenți și tensiuni importante fără scînteii la piesele de comutare și care totodată, la funcționarea lui ca inverter poate da un curent alternativ simplu sau și polifazat cu o curbă de curent quasi-sinusoidală.

Experiența arată că întreruperea unui curent continuu are loc fără scînteie dacă fie curentul, fie tensiunea la contactele de întrerupere, sînt mai mici decît anumite valori critice, care depind și de materialul contactelor. Astfel, se pot întrerupe fără scînteii curenți oricît de intensi, dacă tensiunea între contacte rămîne sub 10...12 volt, sau mai precis, sub tensiunea de ionizare a materialului din care sînt constituite piesele de contact.

Pe baza acestor constatări principiul mutatorului mecanic după invenție constă în divizarea tensiunii de pe partea în curent continuu a acestuia, și anume, printr-un lanț de elemente galvanice, acumulatori, băi electrolitice sau pile de polarizare în serie -după natura și scopurile instalației- iar comutarea se face pas cu pas, în trepte succesive, peste fiecare din diviziunile astfel constituite. Dacă diviziunile tensiunii nu depășesc fiecare în parte tensiunea critică de scînteiere, atunci comutările succesive și prin aceasta funcționarea mutatorului în întregul său se

face și ea, la orice curent, fără scînteii.

Pe de altă parte, dacă treptele de comutare, adică, fie mărirea secțiunilor bateriei divizeare, sau durata pășirilor de la o secțiune la alta urmează o anumită lege, atunci curba tensiunii de partea în curent alternativ a mutatorului va avea și ea o formă corespunzătoare acestei legi. Dacă, în particular, mărirea secțiunilor, sau, mai simplu, durata trecerii peste acestea urmează o lege sinusoidală, atunci tensiunea alternativă rezultată va avea și ea o formă - în trepte desigur - dar de alură generală sinusoidală.

În fig.1 se arată schematic un exemplu de realizare a invenției, pe care pentru început o considerăm în funcționarea ei ca invertor, adică spre transformarea unui curent continuu în alternativ. În această figură 1 reprezintă sursa de curent continuu, adică un generator sau o rețea, între a cărei poli este legată bateria de acumulare sau elemente de polarizare 2. Prin această baterie tensiunea continuă aplicată mutatorului este divizată în atîtea părți cîte elemente sau grupe de elemente în serie sînt cuprinse în această baterie. Mărirea acestor grupe este astfel aleasă, încît tensiunea fiecăreia, resp. a celei mai mari dintre ele, să rămîie, cum s-a spus, sub tensiunea critică de scînteiere caracteristică pentru materialul pieselor de contact ale mutatorului.

Mutatorul propriu zis 3 este constituit ca un cere plan sau un corp cilindric de ploturi de contact, resp. de lamele 4, izolate între între ele, analog unui colector plan sau cilindric de mașină electrică. Numărul acestor ploturi sau lamele corespunde numărului secțiunilor bateriei divizoare. Ploturile, resp. lamelele de contact de pe o jumătate de cere sînt legate, una după alta, prin conductoarele 5, la punctele de divizare a tensiunii bateriei, începînd cu o extremitate a acesteia, iar ploturile, resp. lame-

lele de pe cealaltă jumătate sînt conectate prin legături echi-potențiale 6 la ploturile simetrie situate de pe prima jumătate.

Pe placa (sau cilindrul), de contacte 3 rotește peria sau alt fel de contact alunecător 7, a cărei axă de rotație 8 duce la borna de esire 9. Cealaltă bornă 10 este legată la mijlocul 11 al bateriei divizoare.

Este ușor de văzut că, prin rotirea continuă a periei 7 numărul elementelor bateriei, care sînt intercalate în circuit, crește și descrește succesiv, pas cu pas, între valoarea zero și valoarea corespunzătoare unei jumătăți a bateriei, schimbîndu-se totodată în mod periodic, și anume, de două ori în cursul unei rotații, și polaritatea lor față de axa de rotație 8. Așa că, în definitiv, între bornele 9 și 10 apare o tensiune alternativă, iar dacă circuitul este închis printr-un receptor, și un curent alternativ.

Se mai vede că, în decursul rotației nu are loc, în nici un punct, o întrerupere a curentului de sarcină, ci numai mutarea lui succesivă, cu o variație în esență liniară, de pe un plot de contact pe cel vecin următor, de fiecare dată cu un salt al tensiunii egal cu tensiunea secțiunii bateriei divizoare peste care se păsește. Așa că, dacă această tensiune este sub valoarea critică de scînteiere, mutarea curentului de sarcină, cu întreruperea concomitentă a curentului de scurtcircuit ce se naște în această secțiune, adică în definitiv "comutația", se face fără scînteii.

La o rotație uniformă a periiilor culegătoare durata fiecărei trepte în tensiunea alternativă rezultată este proporțională cu desfășurarea periferică, adică cu lungimea arcului plotului de contact, resp. a lamelei corespunzătoare. Dacă, la diviziuni egale ale bateriei, aceste arce variază după o lege sinusoidală, așa cum este ca exemplu schițat în fig. 1 și în cea următoare 2, atunci alura generală a curbei curentului rezultă și ea sinusoidală, ea fiind cu atît mai aproape de o sinusoidă continuă, cu cît nu-

mărul treptelor, ceea ce înseamnă cu cît numărul diviziunilor bateriei și a contactelor ~~comutatorului~~ este mai mare.

În dispozitivul după fig.1, precedent descris, în fiecare alternanță a curentului lucrează tot numai cîte o jumătate a bateriei divizoare. În fig.2 este arătată schematic o altă modalitate de realizare a invențiunii, în care bateria este continuu utilizată în ambele ei jumătăți, adică în întregime.

În acest dispozitiv culegerea curentului se face prin două contacte alunecătoare sau perii diametral opuse 7 și 7', care la rîndul lor conduc curentul captat la două cercuri sau inele conductoare 8 și 8' și de la acestea la bornele de eșire 9 și 10. În acest dispozitiv nu mai este legătură la mijlocul bateriei și este ușor de văzut că, la rotirea lui culegătorul bipolar 7, 7' culege simultan curentul din ambele jumătăți ale bateriei, cu tensiunile respective în serie concordantă, rezultînd astfel, la un acelaș număr de elemente, o tensiune alternativă, deci și o putere în curent alternativ de două ori mai mare ca mai înainte.

În modurile descrise mai sus se obține un curent alternativ monofazat. Dacă, la dispozitivul fig.1, în loc de o singură manivelă cu peria culegătoare 7, avem două sau trei din acestea, izolate bineînțeles între ele și în axa lor de rotație și făcînd contact cu tot atîtea cercuri sau inele concentrice sau coaxiale, iar manivela este decalată între ele de 90° , resp. de 120° , se vor capta din aceeași baterie doi, resp. trei curenți alternativi cu fazele lor corespunzător întîrziate, adică, în ansamblu, un curent bi- sau trifazat. În mod analog, dacă în dispozitivul după fig. 2 vom dispune două sau trei culegătoare diametrice, bipolare, decalate între ele ca mai sus, se va obține deasemenea un sistem bi-sau trifazat.

În altă ordine de idei, în cazul mutatorului executat cu corpul de contacte cilindric, suprafața de contact și de culegere a curentului poate fi exterioară sau interioară. În această din urmă execuție perile culegătoare rotesc în interiorul cilindru-
lui și se aplică pe suprafața de contact prin forța centrifugă, desprinzându-se automat de această suprafață la oprirea mutato-
rului sau la micșorarea vitezei sub o anumită limită.

În dispozitivele fig. 1 și 2 cercurile de contacte, resp. ci-
lindri de lamele sînt fixe, iar perile culegătoare sînt rotitoa-
re. Într-un alt mod de realizare a invențiunii acestea din urmă
sînt fixe și rotesc cercurile, resp. cilindri cu contactele legate
la bateria divizoare de tensiune. Aceasta din urmă fiind fixă, le-
gătura acestor contacte, resp. a lamelor la baterie se face prin
inele și alte contacte alunecătoare (perii) fixe, în număr cores-
punzător cu numărul punctelor de diviziune a bateriei.

În fig. 3 este arătat schematic un exemplu de realizare a in-
vențiunii în această formă. Lamelele 3, izolate între ele, consti-
tuesc aici un cilindru rotitor 4, întru totul asemănător unui co-
lector de dinam, cu singura deosebire că lățimea lamelor nu es-
te egală, ci variază după legea dorită, de exemplu după o lege si-
nusoidală. Legătura acestor lamele la baterie se face prin inele-
le coaxiale și corotitoare 5, pe care sînt aplicate perile fixe
6. Curentul alternativ este captat prin perile ^{de asemenea} fixe 7 aplicate
pe cilindrul colector, de la care curentul - în figură un curent
trifazat - este dus la bornele de ieșire 8.

După numărul și decalajul reciproc al liniilor de perii 7 se
poate obține, după dorință, chiar și simultan, curent alternativ
mono-, bi-, trifazat sau cu oricare alt număr de faze.

Frecvența curentului alternativ obținut de la mutatorul con-
form invențiunii depinde numai de viteza de rotație relativă din-
tre cercul sau cilindrul de contacte și perile culegătoare. În

consecință, dacă această viteză este menținută constantă, va rezulta de la inverter un curent alternativ de o frecvență deosebit de constantă, oricare ar fi variațiile sarcinii sau a altor parametri ai instalației. Dimpotrivă, dacă viteza de rotație a mutatorului este variată în vreun fel oarecare, atunci se obține un curent cu o frecvență variată după dorință, tensiunea și intensitatea curentului rămânând constante, întrucât acestea depind numai de valoarea, presupus fixă, a tensiunii continue aplicate și stabilizate în plus, prin bateria divizoare intercalată între poli respectivi.

În formele de execuție descrise mai sus și exemplificate în fig. 1 și 2, unei rotații relative complete a unei perii culegătoare în corespund două treceri prin zero și două treceri prin maxim a tensiunii alternative produse, adică o perioadă. În scopul de a se micșora viteza de rotație a mutatorului pentru o frecvență dată, sau pentru a se obține o frecvență mărită la o viteză de acționare dată, se poate executa mutatorul după invențiune și într-o formă multipolară, cea de pînă aici fiind numai bipolară. Într-o astfel de execuție numărul contactelor în cerc, resp. a lamelor la o formă cu colector cilindric, este de atîtea ori mai mare, cîte perechi de poli sînt prevăzuți ca să aibă mutatorul, relația dintre frecvență și numărul perechilor de poli fiind aceeași care este cunoscută pentru toate mașinile electrice heteropolare.

În execuția multipolară a mutatorului după invențiune variația lățimei contactelor, resp. a lamelor în vederea obținerii unei anumite curbe a curentului, se face pe pași polari, socotiți, ca la orice mașină electrică, a $180^\circ / \frac{\text{electrice}}{\text{Fiecare}}$. Numai contactele sau lamelele de pe un pas polar trebuiesc legate la punctele divizoare ale bateriei, acelea de pe ceilalți pași polari conectîndu-se

la cele dintâi prin legături echipotențiale interioare.

Bineînțeles că, în execuția multipolară decalajale dintre liniile de perii sau altfel de contacte culegătoare, rămânând principiul/ aceleași ca și în execuția bipolară, după numărul fazelor pe partea în curent alternativ a mutatorului, se stabilesc și ele în grade electrice.

Mutatorul după invențiune se poate realiza și fără de o legătură la o rețea sau un^{la} generator de curent continuu, cu singura baterie galvanică sau de acumulate 2 din figurile precedente, care în acest caz, în afară de rolul ei de a diviza în tensiuni subcritice tensiunea totală aplicată, mai servește și ca sursă primară pentru producerea de curent alternativ, mono- sau polifazat, aceasta pe măsura capacității sale.

Mutatorul după invențiune în oricare din formele sale de execuție, este reversibil. Într-adevăr, dacă se furnizează curent alternativ mono- sau polifazat la perile respective, care sînt acelea aplicate pe cercul sau cilindrul de contacte, indiferent dacă acestea sînt fixe sau rotitoare, și dacă sistemul mobil al mutatorului este acționat sincron și în fază cu tensiunea alternativă aplicată, atunci, între bornele de eșire, care sînt acelea legate la baterie, apar frînturi din tensiunea alternativă, toate de același sens și care se însumează într-o tensiune continuă, ce se prinde între bornele extreme de pe această parte. În acest fel, mutatorul devine un redresor mecanic, capabil să alimenteze în curent continuu rețeaua legată la extremitățile bateriei, sau să o încarece pe aceasta din urmă, dacă ea se găsește singură.

Pentru a se realiza această încărcare, în afară de condiția rotației sincrone și în fază a mutatorului, mai este necesar bineînțeles, ca tensiunea alternativă de alimentare să corespundă, depășind-o într-o anumită măsură, contratensiunii date de baterie.

Căci și la orice alt mod de convertire a curenților electricei, între tensiunea pe partea de curent continuu și cea de pe partea în curent alternativ a mutatorului după invențiune există un raport determinat, care depinde de numărul fazelor și de forma de curbă a curențului. Așa că, pentru ca tensiunile respective să fie adaptate condițiilor și nevoilor instalației, se mai necesită în general, la fel ca la toate celelalte genuri de mutatoare, intercalarea în partea de curent alternativ a unui transformator sau autotransformator.

Aplicațiunile mutatorului după invențiune sînt toate acelea multe și variate, în care este necesară o transformare a unui curent continuu în alternativ sau invers, cu avantajele față de mutatoarele mecanice și nemecanice cunoscute a unui randament superior, a unei construcții simple și robuste, precum încă, în cazul invertorului, a producerii unor curenți alternativi quasi-sinusoidali, micile trepte rămase încă în curba curențului putîndu-se ~~într-o~~ atenua sau elimina la nevoie prin filtrare. Această filtrare ar fi aici deosebit de ușoară deoarece frecvența armoniceilor corespunzătoare este un mare multiplu al frecvenței fundamentale, factorul de multiplicare fiind egal cu numărul treptelor într-o perioadă, sau altfel zis, cu numărul ploturilor sau a lamelor mutatorului.

O aplicație importantă a mutatorului în forma sa de redresor ar fi la încărcarea acumulatorilor, dar și la alimentarea direct din curent alternativ a băilor de electroliză, care, prin forța electromotoare pe care o dezvoltă pot servi ele înșile ca elemente divizoare a tensiunii de care mutatorul după invenție are nevoie pentru funcționarea sa.

O aplicație deosebită a acestui mutator în funcțiunea sa de invertor ar fi la prospecția electrică, unde mai multe din cele

mai importante metode necesită un curent alternativ care să fie pe cât se poate sinusoidal, să aibă o frecvență joasă și larg variabilă, cu păstrarea constantă a tensiunii și intensității curentului; tot condițiuni care încă nu s-au putut îndeplini în mod satisfăcător prin nici una din mașinele primare sau secundare cunoscute, se realizează însă în mod simplu prin mutatorul-invertor după această invenție. În plus, cu ajutorul acestui mutator se poate obține un curent alternativ cu proprietățile de mai sus și direct din baterii galvanice, ușor transportabile, lucru deosebit de avantajos pentru șantierele de prospecție.

REVENDICĂRI

1. Mutator mecanic pentru transformarea curentului continuu în curent mono- și polifazat sau invers, caracterizat prin aceea că, prin mijlocirea unei baterii de elemente galvanice, acumulatori, pile de polarizare sau altele asemenea, legate în serie neîntreruptă între poli de pe partea în curent continuu a mutatorului, tensiunea de pe această parte este divizată într-un număr de tensiuni parțiale, fiecare în parte mai mică decât tensiunea critică de scinteere specifică a materialului contactelor de lucru a mutatorului, iar comutarea curentului se face pas cu pas, în trepte peste secțiunile succesive ale bateriei divizoare.

2. Mutator mecanic rotativ conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este constituit ca un cerc de ploturi de contact izolate între ele, în număr corespunzător numărului de secțiuni a bateriei divizoare, ploturile de pe o jumătate a cercului fiind legate, unul după altul, la punctele succesive de diviziune, începând de la o extremitate a bateriei, iar

ploturile simetrice situate de pe cealaltă jumătate fiind conectate prin legături echipotențiale la cele dintâi. Peste cercul ploturilor de contact rotește, prin acționarea lui manuală sau motrică, o perie sau alt fel de contact alunecător sau rostogolitor, legat prin axa lui de rotație sau printr-un inel de contact concentric la o bornă de ieșire, cealaltă bornă fiind legată la mijlocul bateriei divizoare.

3. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-2, caracterizat prin aceea că desfășurarea periferică a ploturilor de contact legate la bateria divizoare variază după o lege sinusoidală.

✓ 4. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-3, caracterizat prin aceea că culegerea curentului se face prin două perii diametral opuse, care fac contact ~~direct~~ pe cercul ploturilor de contact legate la baterie și pe câte un inel concentric sau coaxial, acestea din urmă ducând mai departe la bornele de curent alternativ.

✓ 5. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-4, caracterizat prin aceea că, culegerea curentului se face simultan prin mai multe linii de perii, decalate între ele de lungimi determinate, astfel ca curenții alternativi ce se captează (sau întră), prin aceste perii să fie defazați unii față de alții, constituind în ansamblu un sistem polifazat.

6. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-5, caracterizat prin aceea că sistemul de contacte legate la bateria divizoare constituie un corp cilindric fix de lamele izolate între ele, iar periile culegătoare se învârtesc făcând contact pe suprafața exterioară sau pe cea interioară a cilindrului de lamele, pentru apăsare și pentru desprinderea corectă a

periiilor de pe suprafața de contact servind rezorturi elastice și forțele centrifuge.

✓ 7. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-6, caracterizat prin aceea că periiile culegătoare sînt fixe, iar corpul cilindrului de lamele, formînd ca un colector de dinam, rotește între cele dintîi, legătura lamelor acestui colector rotator la secțiunile bateriei divizoare făcîndu-se prin intermediul unor inele de contact coaxiale și corotitoare cu colectorul, pe care face contact alunecător alte perii fixe, legate la bornele care duc la baterie.

8. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-4, caracterizat prin aceea că cercul de ploturi de contact, resp. cilindrul de lamele legate la bateria divizoare, precum și sistemul de perii culegătoare este multipolar, dispozitivul repetîndu-se circular în aceeași formă și secvență de fiecare pereche de pași polari, un pas polar corespunzînd la 180° electrice, ploturile sau lamelele corespunzătoare de pe diferiții pași polari fiind conectate între ele prin legături echipotenziale.

✓ 9. Mutator mecanic rotativ conform revendicărilor 1-8, pentru transformarea curentului continuu în curent alternativ mono- și polifazat, caracterizat prin aceea că este acționat cu o viteză de rotație constantă sau reglabilă, după cum se dorește a se obține curenți alternativi de frecvență constantă sau variabilă.

10. Mutator mecanic conform revendicărilor 1-8, funcționînd ca redresor, caracterizat prin aceea că este acționat sincron și în fază cu curentul alternativ aplicat.

11. Mutator mecanic conform revendicărilor 1-10, caracterizat prin aceea că bateria atașată mutatorului, constituită din elemente galvanice, acumulatori sau băi electrolitice, în afa-

ră de rolul ei spre divizarea tensiunii aplicate, servește ca singură și ca sursă primară, respectiv ca receptor de curent, după cum mutatorul funcționează ca invertor sau ca redresor.

12. Mutator mecanic conform revendicărilor 1-11, caracterizat prin aceea că, de partea în curent alternativ a acestuia este intercalat un transformator sau autotransformator, fix sau reglabil, pentru adaptarea necesară între valorile tensiunilor de cele două părți ale mutatorului, după condițiunile și nevoile instalației.

OF. DE STAT PATENTARI ROMANIA
NO 41460 10. 3. 1955
SERVICIUL BREVETELOR

Ing. G. H. H. H.

