

50722/861



REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

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

BREVET DE INVENȚIE



REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

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

BREVET DE INVENȚIE

Nr. 50722

acordat ing. IANCU SOLOMON din București,
Republica Socialistă România

pentru invenția cu titlul " Invențor mecanic rotativ "

conform descrierii și desenelor alăturate (25 file), formînd obiectul
dosarului nr. 44362 din 18 aprilie 1961, ora 11⁴⁵
cu prioritate de la _____

Prezentul brevet se acordă pe baza legilor în vigoare, pe răspun-
derea exclusivă a solicitanților atît din punct de vedere al noutății, pater-
nității, valorii, posibilității de realizare sau utilității, cît și din punct de
vedere al exactității descrierii și desenelor, pe termenul de la 18
aprilie 1961 pînă la 18 aprilie 1976

PRIM ADJUNCT AL DIRECTORULUI GENERAL,



București, 28 decembrie 1967

Obiectul invenției îl constituie o dezvoltare a "mutatorului mecanic rotativ pentru invertirea și redresarea curenților electrici", după brevetul de invenție R.P.R. Nr. din ...
..... 1), și anume, limitat la folosirea lui numai ca inverter, adică numai la transformarea curenților continui în curenți alternativi.

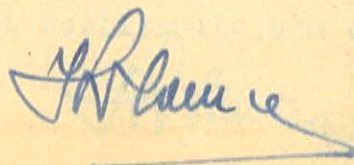
Problema invertirii curenților continui încă nu este satisfăcător rezolvată, cel puțin pentru anumite domenii de putere și pentru anumite întrebuințări. Mai precis, stadiul tehnicii respective ar fi în prezent cam următorul:

Ca cele mai vechi sisteme invertoare pot fi considerate grupele motor-generatoare, care sînt însă costisitoare, grele și voluminoase, iar din cauza dublei transformări energetice ce are loc în ele, randamentul lor este slab.

Comutatricea ar prezenta în măsură mai redusă aceste inconveniente, însă, după cum se știe, această mașină nu are stabilitate suficientă la funcționarea inversă, prin care se înțelege funcționarea în sensul transformării din curent continuu în alternativ.

Invertorul mecanic rotativ, constituit ca un inel colector diametral secționat -reversul inelului redresor al celor dintîi mașini electrice de curent continuu- din cauza comutației sale defectuoase, cu puternică scînteiere, nu poate fi folosit decît pentru curenți pînă la 2...3 A. Totodată, curba tensiunii alternative rezultate este în dreptunghi, cu importante impulsuri ascuțite suprapuse, ceea ce este dezavantajos sau chiar cu totul inadmisibil pentru multe aplicațiuni, iar curent polifazat nu poate fi de loc obținut de la acest tip de inverter.

./.



O variantă a acestu inverter este acela, tot învîtitor, cu vî-nă de mercur. ~~xxxx~~ Puterea practic realizabilă cu acest sistem, deşi mai mare, nu trece de cîtiva kW, cu aceeaşi formă dezavanta-joasă a curbei curenului şi a imposibilităţii de a produce cu-renţi polifazaţi. În plus, întreţinerea continuă a unei circulaţii a mercurului şi ferirea acestuia de oxidare adaugă acestui inver-tor însemnate complicaţii în construcţie şi exploatare.

Singurele invertoare de mare capacitate, cu bun randament, dînd şi curenţi trifazaţi şi o curbă, dacă nu perfectă, totuşi în general acceptabilă, a tensiunii alternative produse, sînt acelea ionice, cu vapori de mercur, dar care sînt economic utilizabile nu-mai în puteri foarte mari, de ordinul miilor de kW şi pentru ten-siuni de la vre-o 500 V în sus.

Se mai întălnesc afirmaţii că redresoarele mecanice zise "cu contacte", ar funcţiona şi ca invertoare. Aceste afirmaţii, ară-tate doar ca o posibilitate de către realizatorii acestor redre-soare, nu au fost încă nicăiri confirmate prin realizări concrete şi sînt principial neîntemeiate. Într-adevăr, în funcţionarea lor ca redresoare aceste comutatoare mecanice se bazează pe folosirea şi lărgirea, cu ajutorul unor inductanţe cu miez de fier brusc sa-turabile, a trecerii curenului alternativ primar prin zero, inter-val în care se face comutaţia. Acest efect nu se mai produce însă atunci cînd curenul continuu -care nu are trecere prin zero- este curenul primar.

Am lăsat pentru la urmă aşa numitele "vibratoare", bazate pe oscilaţiile unei lame elastice, oscilatoarele electronice cu tuburi şi acelea mai recente, cu transistori, deoarece toate aceste sisteme invertoare, pe lîngă anumite alte lipsuri şi inconveniente specifi-ce fiecăreia din ele, peste care trecem, nu sînt realizabile, sau cel



putin practic și economic realizabile, decât pentru puteri de ordinul zecilor, sau cel mult câteva sute de watt și ca atare sînt și pot fi folosite numai în domeniul zis al curenților slabi (semnalizare, radio, telecomunicații). Pentru aplicațiuni în domeniul curenților tari, precum pentru iluminat, acționări electrice ș.a. asemenea, aceste invertoare nu pot fi utilizate.

Invertorul mecanic rotativ, care formează obiectul brevetului de invenție menționat la început reușește a produce, în puteri corespunzătoare aplicațiunilor în curent tare, o convertire a curentului continuu în curent alternativ, monofazat, bi- și trifazat, în frecvențe începînd de la foarte joase, de cîteva Hz, pînă la 150...200 Hz în sus, cu o comutație perfectă, absolut fără scînteii. Totodată cu o formă de curbă realizabilă după dorință, în particular și practic sinusoidală unde se cere, și la un randament de 90 % și deasupra, pierderile de energie în funcționare fiind esențial numai acelea de frecare.

În același timp construcția invertorului este simplă, puțin costisitoare și foarte robustă, întrucît el nu conține de loc, nici circuite magnetice, nici înfășurări, ci este constituit numai ca un sistem de colector cu lamele și inelele colectoare, cu perille aferente.

Nu mai puțin însă, acest invertor de tip nou, care după cele de mai sus ar părea să rezolve în mod ideal problema în discuție, prezintă încă, așa cum el a fost conceput, realizat și brevetat inițial, anumite inconveniente și dificultăți, care se cer a fi înlăturate.

Amintim mai întîi că invertorul mecanic rotativ în chestiune, schematic reprezentat pentru o execuție monofazată în fig.1, se caracterizează prin aceea că, tensiunea continuă aplicată, provenită de la o rețea sau de la un generator 1, prin mijlocirea unei baterii galvanice, de acumulatori sau de pile de polarizare 2, legată în tampon cu sursa de mai sus, este divizată într-un număr de tensiuni

partiale (secțiuni), fiecare în parte mai mică decât tensiunea critică de scînteiere, peste aceste secțiuni făcîndu-se apoi, pas cu pas, comutarea, adică în definitiv invertirea curentului.

Prin tensiune critică de scînteiere se înțelege tensiunea, egală cu aceea de ionizare a metalului contactelor ce comută, sub care, după cum se cunoaște, un curent electric oricît de intens poate fi întrerupt fără a se produce arc, nici măcar scînteie. Pentru metalele uzuale această tensiune critică este de 10...12 Volt.

Tensiunea continuă aplicată, divizată ca mai sus, este condusă la un colector plan sau cilindric 3, constituit ca un cerc de ploturi, resp. de lamele izolate între ele, în număr corespunzător numărului de secțiuni a bateriei divizoare, ploturile sau lamelele de pe o jumătate a cercului, resp. a cilindrului, fiind legate succesiv la punctele de diviziune a bateriei, ploturile sau lamelele de pe cealaltă jumătate fiind conectate prin legături echipotențiale interioare la cele dintîi. În acest mod se constituie un circuit închis similar înfășurării în inel a unui dinam, secțiunile bateriei divizoare avînd rolul secțiunilor unei astfel de înfășurări.

Pe cercul ploturilor ~~axxonant~~, resp. pe cilindrul de lamele al colectorului fac contact perii colectoare 4, electric decalate între ele de unghiurile corespunzătoare numărului de faze al sistemului - în cazul din figură, deci al unui inverter monofazat, periiile sînt diametral opuse. Dispoziția poate fi cu colectorul fix și periiile rotitoare - ca în fig. 1 - curentul alternativ fiind în acest caz captat de la perii prin cercurile sau inelele de contact coaxiale fixe 5 și condus la bornele secundare 6. Sau încă, cu periiile fixe și colectorul rotativ, așa cum este mai obișnuit la mașinele electrice.

În acest din urmă caz legătura bateriei divizoare la lamelele colectorului se face prin mijlocirea unui număr de inele colectoare,

asa cum acest lucru este schematic reprezentat, ea un exemplu de realizare, într-una din figurile următoare (fig. 4a).

Oricare ar fi partea rotitoare, acționarea ei se face printr-un mic electromotor 7, alimentat în general din chiar sursa primară de curent. Zicem mic, deoarece acest electromotor are a acoperi numai puterea de frecare în lagăre și la perii, care este foarte mică în raport cu puterea nominală, puterea de trecere, a invertorului.

Frecvența curentului alternativ rezultat din invertor fiind proporțională cu turația acestuia, dacă turația electromotorului de acționare este fixă, rezultă o frecvență de asemenea fixă, cu totul independentă de sarcina invertorului. Dimpotrivă, dacă turația electromotorului este variabilă și reglabilă, atunci se obține o frecvență de asemenea variabilă și reglabilă între limitele de reglaj a turației electromotorului de acționare, cu tensiunea și intensitatea curentului debitat cu totul independentă de frecvența stabilită.

Inconvenientele principiului și modului de execuție potrivit invenției inițiale în chestiune și amintite mai sus, sînt însă următoarele:

Valoarea redusă a tensiunii critice de scînteiere duce la necesitatea divizării unei tensiuni primare date într-un prea mare număr de ~~xxxx~~ secțiuni, cu un număr corespunzător de mare de lamele la colector, și mai cu seamă de inele colectoare în execuțiile mai curențe, cu colectorul rotativ. Sau, la un număr dat de lamele la colector, la limitarea tensiunii totale ce poate fi aplicată invertorului, de unde și la limitarea tensiunii alternative obținute, care se găsește într-un raport determinat față de tensiunea primară în curent continuu. Aceasta înseamnă, pe de o parte, pentru o putere dată, o intensitate mare de curent, ceea ce mărește dimensi-

044362

18 APR. 1961

-6-

SERVICIUL BREVETE

unile invertorului, determinate în primul rând, ca la oricare aparat de comutare, prin intensitatea curentului operat; și al doilea, la necesitatea adăogării, în cele mai multe cazuri, și a unui transformator ridicător în avalul invertorului.

Un alt inconvenient rezultă din scurtcircuitarea, de foarte scurtă durată, dar cu mare frecvență repetată, a ^{secțiunilor *} ~~sucesivelor~~ succesive ale bateriei divizoare, la trecerea periiilor peste câte două lamele alăturate ale colectorului. Deși calculul, experimentarea și măsurătorile au arătat că curentul de scurtcircuitare este slab, el fiind mult limitat prin rezistența internă a elementelor scurtcircuitate și mai cu seamă prin rezistențele de contact și transversale ale periiilor - care în acest scop trebuie să și fie alese mai dure - precum și prin durata lui foarte scurtă, care nu-l lasă să ajungă la o valoare de regim permanent, nu mai puțin însă, o scurtcircuitare există și este de dorit ca ea să fie înlăturată.

Această scurtcircuitare a secțiunilor devine însă direct dăunătoare atunci când, la oprirea, intenționată sau întâmplătoare, a invertorului, una sau alta din perii rămâne oprită peste două lamele alăturate, constituind astfel o scurtcircuitare de durată a secțiunii intercalate. Pentru acest motiv, în execuția inițială a fost necesar să se prevadă ridicarea automată a periiilor de pe colector la oprirea invertorului, ceea ce constituie desigur o complicație constructivă destul de importantă.

În altă ordine de idei, necesitatea, ca parte integrantă și indispensabilă a instalației, a unei baterii de acumulatori sau de alte elemente electrolitice pentru divizarea în secțiuni - în vederea comutării pas cu pas - a tensiunii continue aplicate, poate rezulta oneroasă și dificilă în exploatare, atunci când o astfel de baterie nu este și altfel necesară sau nu poate folosi concomitent și altor scopuri.

*) Rectificat,

./.

J. H. Blau

Un dezavantaj în plus al bateriilor întotdeauna necesare înainte, este necesitatea prevederii, în unele cazuri, și a unei permutări circulare între secțiunile acestora, prin care să se realizeze în timp o uniformizare a descărcării lor, care nu este egală pentru toate secțiunile, ci diferă după locul lor în baterie.

Obiectul invenției de față este ca, prin anumite dispozitive noi, să se înlăture inconvenientele arătate mai sus și prin aceasta să se ajungă la un invertor care într-adevăr și în totul să răspundă necesităților și condițiilor care, în mod rațional, se pot pune unei astfel de mașini.

În acest scop și conform invenției, în legăturile dintre bateria divizoare -sau altceva care le-ar lua locul- de o parte și lamelele colectorului invertorului de altă parte, se intercalează, așa cum, ca un exemplu de realizare este arătat în mod schematic în fig. 2, elemente unidirectionale (elemente semiconductoare, diode) 8, orientate în jumătatea dinspre polul pozitiv al dispozitivului în sensul direct, iar în jumătatea dinspre polul lui negativ în sensul contrar, ceea ce înseamnă însă tot direct pentru curenții de lucru ce se întorc prin această parte a dispozitivului.

Se observă ușor din figură că, la trecerea periiilor peste colector curentul de lucru traversează peste tot aceste elemente, mergând mai departe prin invertor potrivit modului de funcționare al acestuia.

Curentul de scurtcircuitare a unei secțiuni însă, așa cum un astfel de curent ar tinde să se nască atunci când peria calcă colector pe două lamele alăturate, pe lamelele 9 și 10 de exemplu întâlnesc dioda din legătura la lamela 10 în sensul invers și este ca atare blocat. Analog și pentru oricare altă pereche de lamele, cu o excepție asupra căreia revenim mai jos.

J. Breanu

În acest fel ne mai existînd curent de scurtcircuit într-mele la trecerea periiilor peste acestea, nu mai există nici în-
rupere a lui atunci cînd peria, părăsind, la sensul de rotație în-
cat, lamela 9 de pildă, se întrerupe scurtcircuitarea de pînă atunc-
ăintre lamelele 9 și 10. Întreruperea curenților de scurtcircuita-
re a secțiunilor cuprinse între lamele fiind cauza scînteierii la
comutație la toate sistemele electrice cu colector și cu f.e.m.
între lamele, rezultă că, în schema indicată nu se mai produce scîn-
teiere, aceasta pentru orice intensitate a curentului de lucru și
pentru orice tensiune între lamele, în limita bineînțeleș, a tensiu-
nii inverse (a tensiunii de blocaj), caracteristice pentru elemen-
tele semiconductoare intercalate.

Tensiunea inversă a acestor elemente fiind, de exemplu, de 35
volt pentru elementele de seleniu, de pînă la 160 volt pentru ace-
lea de germaniu și pînă la 600 volt pentru elementele de siliciu,
chiar folosind, pentru siguranță, numai o fracțiune din aceste va-
lori, -fără a mai socoti și posibilitatea intercalării în fiecare
conexiune și a mai multor elemente în serie- se poate ridica ten-
siunea fiecărei secțiuni a bateriei divizoare, și prin aceasta a
invertorului în ansamblul său, pînă la valori principia**le** oricît de
mari: atît de mari, încît limita de execuție și de utilizare a in-
vertorului după această invenție nici nu ar mai rezulta din motive
de scînteiere la comutație, ci din probleme de izolație între lame-
le sau alte părți ale invertorului și din considerații de înaltă
tensiune.

În acest mod, cu un număr de secțiuni redus se pot opera ten-
siuni continuu oricît de mari și a se obține astfel și direct din
invertor tensiunile alternative dorite, fără necesitatea adăogării
unui transformator ridicător, cel puțin în măsura în care acest lu-
cru nu ar fi necesar sau impus din alte motive.



Numărul secțiunilor și prin aceasta și a lamelor colectoare nu mai este dar determinat prin condiția tensiunilor divizoare subcritice, ci numai de condiția formei de curbă impuse, de condiția de sinusoidalitate de exemplu, care rămâne cu atât mai precis realizată, cu cât treptele din care ~~ex~~ este constituită curba tensiunii rezultate din invertor sînt mai multe, deci și mai mărunte.

Dacă această condiție nu este, într-un caz dat, prea riguroasă, atunci numărul secțiunilor divizoare, în consecință și al lamelor colectorului invertorului se poate reduce în mod substanțial, așa cum această reducere apare schematic reprezentată -dimpreună cu creșterea tensiunilor secțiunilor- în fig.2 în raport cu dispozitivul din fig.1.

Totodată, ca un alt rezultat pozitiv al invenției, prin aceea că invertorul poate opera acum, la un curent dat, tensiuni oricît de mari, se mai obține și o putere masică mult mărită a acestuia.

Revenind la funcțiunea de blocare a curenților de scurtcircuit al comutației care, conform invenției, se îndeplinește prin diodele semiconductoare, unidirecționale, intercalate în conexiunile spre invertorul propriu zis, se observă însă că, acolo unde se face trecerea de la o orientare la cea opusă a grupului de diode, precum de exemplu, în dispozitivul din fig.2, în conexiunile 11 și 12, diodele se întîlnesc în sensuri concordante și ambele directe pentru curentul de scurtcircuit prin perii a lamelor respective.

În consecință, pentru secțiunea 13 a bateriei nu mai operează principiul de blocare de mai sus, așa că comutația fără scînteii trebuie să rămîie în acest punct mai departe asigurată prin principiul inițial al tensiunilor subcritice. Aceasta înseamnă că, oricare ar fi valoarea tensiunilor adoptate pentru celelalte secțiuni, secțiunile centrale -una sau două, după cum numărul lor total este nepereche sau pereche- vor trebui limitate la o tensiune de cel mult 12 volt.

V. Rău

Prin intercalarea, conform invenției, a menționatelelor elemente unidirectionale în conexiunile la invertor, se înlătură totodată și pericolul scurtcircuitării de durată a secțiunilor la oprire, prin perile care întâmplător ar rămânea călcând peste două lamele alăturate. Aceasta cu excepția secțiunilor centrale -una sau două- la care, după cum s-a arătat mai sus, blocarea curenților de scurtcircuit dintre lamele nu operează.

Pentru acest motiv, în legăturile acestor din urmă secțiuni se intercalează, conform invenției, un întreruptor automat 14, unipolar sau bipolar -după caz- pus în dependență de rotația invertorului, de exemplu prin intercalarea bobinei sale de acționare în serie cu electromotorul 7, care poartă invertorul, astfel ca la oprirea acestuia legăturile acestuia la colector a secțiunilor centrale să se întrerupă. Aceasta încă este o simplificare importantă față de invenția inițială, în care, prin ridicarea periiilor, sau în alt mod, o întrerupere automată la oprire trebuia realizată pentru toate legăturile dintre baterie și invertor.

Desigur că intercalarea diodelor semiconductoare introduce în circuitele de lucru ale invertorului căderile de tensiune proprii acestor diode, ceea ce ar însemna, de exemplu, circa $2 \times 0,6$ volt în cazul elementelor de germaniu sau $2 \times 1,2$ volt în cazul elementelor de siliciu. Aceasta ar fi de natură să micșoreze întrucâtva randamentul electric al invertirii, de altminteri relativ cu atât mai puțin, cu cât tensiunea de lucru a invertorului ar fi mai mare.

Pe de altă parte însă, acum, când comutația fără scînteii este asigurată tocmai prin aceste diode, nu mai este necesară o mare rezistență de contact și transversală la perii, așa că se pot folosi la colector periiile cu cea mai mică tensiune de contact și de cea mai mică rezistivitate. Astfel de perii sînt, de pildă, acelea așa

-11-044862 18.APR.1961

SERVICIUL BREVETE

zise "metalizate", avînd o tensiune de contact de numai 0,1...0,5 volt pentru o pereche, față de 1,2...2,1 volt la perile dure, necesare mai înainte. Astfel rezultă o compensare totală a căderilor suplimentare de tensiune introduse prin elementele semiconductoare intercalate. Mai avînd în vedere înlăturarea aproape integrală a pierderilor prin curenții de scurtcircuit la comutație, precum și, în multe cazuri, a transformatorului ridicător, rezultă în definitiv și un randament superior în dispozitivul invenției de față, față de invenția inițială.

Posibilitatea realizată, conform celor de mai sus, de a se ridica tensiunea secțiunilor divizoare la valori oricît de mari, fără teamă de scînteiere, și în acest fel de a se reduce mult numărul secțiunilor necesare, deschide drumul realizării acestor secțiuni, resp. a divizării tensiunii continue primare în vederea comutării ei pas cu pas pentru invertire, și altfel decît numai prin baterii de acumulate sau similare, lucru care în conținutul invenției inițiale constituia o servitute grea acolo unde astfel de baterii nu erau și în altfel necesare și utile.

Intr-adevăr, spre deosebire de alte invertoare mecanice rotative anterioare, cu colectoare și conexiuni similare, dar în care divizarea tensiunii se făcea prin rezistențe ohmice (potențiometrice), ceea ce introducea în această divizare mari pierderi de energie și o puternică variație a tensiunii alternative obținute cu sarcina, ceea ce era esențial nou în invenția noastră inițială, consta în divizarea tensiunii primare aplicate prin elemente cu forță electromotoare proprie, așa cum sînt toate sistemele electrolitice.

Prin folosirea, ca divizoare de tensiune, a unor astfel de elemente, tensiunea fiecărei secțiuni devine o mărime practic constan-

exemplu prin elicea eoliană 2'.

Din aceste 7 dinamuri, acela din mijloc, ar fi pentru tensiune subcritică, adică de numai 12 volt, iar celelalte sease se calculează la 107 volt, resp. pentru cîte 110 volt, ca valoare normală cea mai apropiată.

Invertorul corespunzător 3, -figurat aici ca un colector fix plan, cu perile rotitoare, dar care practic va fi mai curînd executat cu perii fixe și colectorul rotitor - ar avea aici 2 x 7 lamele la colector, două cîte două de lățimi diferite, variate după o lege sinusoidală. Pentru culegerea curentului servesc trei perii 4, decalate între ele de 120° , din care curentul alternativ captat trece în inelele fixe, coaxiale 5, legate respectiv la bornele de ieșire 6, la care se obține curent alternativ trifazat.

Sistemul rotitor (ori care ar fi el), este acționat de electromotorul 7, alimentat și el din grupul generator 1'.

Exemplul de realizare considerat fiind acela al unei centrale eoliene, pentru a se obține un curent alternativ de tensiune și frecvență constantă la variațiile de viteză ale vîntului, deci și a vitezei de rotație a motorului eolian, pe care îl presupunem chiar lipsit de orice formă de reglaj a turației sale, este necesar și suficient întîi, adică cu privire la tensiune, ca dinamurile 1', care constituiesc sistemul generator primar al instalației, să fie executate ca dinamuri de tensiune constantă la turație variabilă. Această problemă este, în curent continuu, deja de mult și în variate feluri rezolvată, pînă la o foarte largă variație a turației, și nu este necesar să ne ocupăm aici mai în detaliu de dînsa.

În ceea ce privește constanța și a frecvenței curentului alternativ obținut, frecvența fiind, ca la orice invertor rotativ, funcție numai de turația invertorului, este necesar și suficient ca aceasta din urmă să fie acționat cu turație constantă, independent

H. P. L.

de viteza momentană a motorului eolian. Aceasta se obține tocmai prin această alimentare a electromotorului de acționare 7 din grupul generator primar 1', care, conform celor precedente, furnizează o tensiune constantă. La nevoie tensiunea de alimentare a acestui electromotor mai poate fi și deosebit stabilizată, prin mijloace cunoscute, aducându-se astfel constanta turăției acestuia, și deci a frecvenței curentului alternativ produs, pînă la orice grad de precizie dorit.

În acest fel, pe baza invenției, se poate obține, de la un motor eolian nereglat, curent alternativ trifazat, de tensiune și frecvență constante pe o foarte largă gamă de viteze a vîntului. Rezerva de acalmie poate fi și acum constituită - unde aceasta se găsește a fi avantajos - cu o baterie de acumulate, dar nu ca parte indispensabilă funcționării invertorului, totodată putîndu-se însă folosi de acesta din urmă pentru a se trimite și din acumulate curent alternativ în rețea.

Cuplarea a 6-7 și chiar a mai multor dinamuri - de putere unitară bineînțeles corespunzător fracționată - după gradul de sinusoidalitate dorit, este desigur neobișnuită și nu va fi poate ușor acceptată. Totuși, obiectiv și fără idei preconcepute aceasta nu prezintă nici un inconvenient real, afară numai desigur, de un cost ceva mai mare al grupului multiplu, față de costul unui singur generator de aceeași putere totală. Diferența de cost ar fi însă multiplu recuperată prin ieftinirea masivă a motorului eolian, luat acum fără de complicatul și foarte costisitorul autoreglaj pe turăție constantă, și prin însemnatul plus de energie ce se obține de la un motor eolian lăsat să meargă liber, în fiecare moment cu turăția ce i-o imprimă vîntul, adică nu cu o turăție silit constantă, ci cu așa numitul "modul" const^ant. (Modul = raportul vitezei periferice a elicei la viteza vîntului.)

-153. 044862 18 APR. 1961

SERVICIUL BREVETE

... De altminteri, tehnica cunoaște de mult, în alte domenii, astfel de sisteme motoare multiple, ce se par foarte naturale. Un exemplu vechi de acum și totodată în sine mult mai complicat decât acela al cuplării și conectării în serie a mai multor mașini de curent continuu îl constituie motoarele cu ardere internă, care și ele sînt doar constituite nu altfel, decât prin cuplarea a 4, 6 și 12 cilindri, ceea ce înseamnă de fapt cuplarea a tot atîtea motoare individuale. Turbinele de apă multiple, turbinele de aburi mari cu mai multe corpuri, pe una, două sau chiar și trei axe, sînt alte exemple, foarte curențe, de acest gen.

Introducerea, conform invenției, a generării gata divizate a curentului printr-o grupă de dinamuri cuplate pe partea primară a inverterului nu exclude bineînțeles utilizarea și a formei inițiale de realizare a acestei divizări prin baterii de acumulatori sau galvanice, acolo unde astfel de baterii sînt oricum deja existente sau oricum necesare,

Un exemplu important al unor astfel de instalații este acela al iluminatului vagoanelor de cale ferată (sau și a altor autovehicule), cu lămpi fluorescente, la care bateria de acumulatori rămîne indispensabilă pentru continuitatea iluminatului și la opri în stațiuni sau și pe parcurs. Aceasta cu atît mai mult acolo unde problema introducerii acestui iluminat este însoțită de condiția, foarte justificată, de a se folosi mai departe instalațiile de bază existente -dynam și acumulatori.

Problema constă aici în transformarea curentului continuu dat de dynamul pentru iluminat al vagonului, dimpreună cu bateria de acumulatori aferentă, în curentul alternativ potrivit funcționării lămpilor fluorescente. Această problemă actuală se rezolvă foarte bine cu ajutorul inverterului mecanic rotativ conform invenției, în fig. 4 fiind reprezentat schematic un exemplu de realizare a



acestui scop. Deoarece lămpile fluorescente nu necesită curent sinusoidal, ci dimpotrivă, funcționează mai favorabil cu o tensiune în trapez sau chiar dreptunghiulară, așa cum este și forma curentului de lucru a acestor lămpi, nu este aici necesară o divizare mai fină la inverter, fiind suficientă și chiar mai bună cea mai simplă ce se poate realiza.

Intrucât la iluminatul trenurilor cel mai obișnuit se folosește o baterie de acumulatori de 24 volt, constituită cu 12 elemente (de plumb), se poate face divizarea acesteia în patru secțiuni a câte 3 elemente sau în numai 3 secțiuni a 4 elemente, dând câte 6, resp. 8 volt de secțiune, în ambele cazuri deci tensiuni subcritice, asigurând inverterului o comutație perfectă, fără scântei.

Totuși, conform invenției, se prevăd și aici elemente semiconductoare unidirectionale în unele din conexiunile dintre baterie și inverter, aceasta pentru a se înlătura descărcarea suplimentară prin scurtcircuitarea secțiunilor la comutare, și mai cu seamă, pentru a se evita necesitatea ridicării automate a periiilor la oprirea inverterului sau o întrerupere automată în toate conductele de legătură, ceea ce ar fi însemnat o complicație importantă în execuție și exploatare.

În exemplul de realizare ~~anaxfigx4~~ schematic reprezentat în fig. 4, înseamnă respectiv: 2 bateria de acumulatori, pe care o presupunem divizată - ca de obicei - în patru cutii a câte 3 elemente, constituind astfel de-a gata tot atâtea secțiuni a câte 6 volt.

Dinamul generator al vagonului, cu aparatul său de reglaj, nu este de loc figurat în schemă, întrucât el nu ne privește de loc, dispozitivul nostru începând numai de la bornele cutiilor de acumulatori.

3 reprezintă inverterul, constituit aici în forma unui colec-

tor cilindric rotativ, legătura lamelelor sale la baterie făcându-se prin intermediul inelelor colectoare 5.

În fig. 4b este arătată o secțiune prin colector, care se vede a fi constituit, în acest exemplu de realizare bipolară, cu numai 8 lamele, ceea ce duce și la un diametru foarte mic al întregii părți rotative a inverterului.

În două din conexiunile dintre baterie și inverter se găsesc intercalate elementele semiconductoare 8, iar în conexiunea centrală un întreruptor automat unipolar în dependență de circuitul de alimentare al electromotorului de acționare 7, așa fel ca acest întreruptor să se închidă la pornirea electromotorului și să se deschidă la oprirea lui.

Electromotorul de acționare 7 este și el alimentat, în tensiune practic constantă, asigurându-se astfel și o frecvență practic constantă a curentului produs de inverter, din aceeași baterie de bază 2.

Pentru culegerea curentului alternativ servesc perile 4, iar în vederea de a se obține curent bifazat sînt prevăzute două perechi de perii diametral opuse (v. fig. 4b), decalate între ele de 90° . Alimentarea lămpilor fluorescente dintr-un sistem bifazat este într-adevăr cel mai bun și totodată cel mai simplu mijloc pentru înlăturarea efectelor de pălpăire și stroboscopice, care altfel se manifestă în mod neplăcut în instalațiile cu lămpi fluorescente.

Deoarece aceste lămpi necesită și o tensiune mai mare decît aceea care, numai prin invertire, poate rezulta din bateria de acumulatori de 24 volt, curentul cules la inverter merge la un transformator ridicător 15, care în exemplul de realizare considerat este constituit din doi transformatori monofazați. Lămpile fluorescente 16 sînt alimentate în tensiunea necesară din acești transformatori, ele fiind împerecheate cîte două legate la faze diferite și prezentînd ca atare, în clipele lor de stingere, defazajul maxim posibil de 90° .

Invertorul se poate executa și cu trei linii de perii, decalate între ele de 120° , în care caz se obține curent trifazat. De asemenea, sistemul de două ori monofazat, de fapt un sistem cvadrifazat, utilizat în schema fig. 4b, poate fi contopit, începând din secundarul transformatorului 15, într-un sistem bifazat cu 3 conductori. Pe această cale se realizează o oarecare, puțin însemnată, economie de material, dar aceste sisteme din urmă sînt mai puțin avantajoase din punctul de vedere al palpărilor, deoarece ele ar da momentelor de stingere a lămpilor împerecheate decalaje relative de numai 60° , resp. de numai 45° , față de acela de 90° realizat în sistemul cvadrifazat.

Frecvența mai mare preferată pentru instalațiile cu lămp fluorescente se poate obține ușor din invertorul invenției, fie prin acționarea lui cu un electromotor de mare turație - fiind vorba aici de micromotoare, turații de 4000...6000/min., sînt lesne realizabile. Sau încă, prin executarea invertorului cu colector multipolar, ceea ce înseamnă, de exemplu, cu de două sau de trei ori mai multe lamele ca în execuția bipolară și legate între ele prin legături interne echipotențiale. În acest mod, la o turație dată se obține o frecvență de tot atîtea ori mai mare ca în execuția bipolară.

O altă aplicație importantă a invertorului invenției este în domeniul prospecției electrice, așa cum aceasta s-a semnalat deja și în descrierea invenției inițiale. Într-adevăr, cele mai importante și mai eficiente din aceste metode necesită un curent alternativ, care să fie pe cît se poate sinusoidal, să aibă o frecvență larg variabilă de la numai cîtiva Hz pînă în sus la 100...200 Hz și mai mult, cu păstrarea neschimbată a tensiunii și curentului independent de frecvența stabilită, totodată și în intensități suficient de mari, tot lucruri care, pe terenurile de prospecție încă nu s-au putut obține prin nici una din sursele primare sau secundare cunoscute.

Decît însă, realizarea pe teren a celor de mai sus, în conținutul invenției inițiale, se lovea încă de dificultăți practice însemnate rezultînd din necesitatea, în cazul curenților mai puternici, a transportării și mișcării pe teren a bateriilor divizoare de acumulate, aferente și indispensabile funcționării inverterului.

Această dificultate dispăre însă complet în sistemul invenției de față, în care divizarea tensiunii aplicate inverterului se poate face și printr-o grupă de mici dinamuri, mecanic și electric cuplate și care constituiesc totodată și sursa primară de curent, așa cum s-a arătat mai înainte.

O formă aparte și mult folosită a aparaturii de prospecție electrică o constituie așa numitul "pulsator", denumire improprie, deoarece acesta nu dă un curent numai pulsant, ci de-a dreptul alternativ. În execuția sa actuală pulsatorul este constituit din două inele colectoare diametral sectionate, unul - acela prin care trece curentul tare, trimis în pămînt - cu funcția de inverter, iar celălalt, acela prin care trece numai curentul voltmetric, slab, ce se captează de la sondele de potențial, - cu funcția de redresor. Ambele aceste inele sînt mecanic cuplate între ele, astfel ca să rotească sincron și în fază unul cu altul, acționate fiind de un mic electromotor, ~~iar~~ curentul prin pulsator fiind luat de la o sursă de curent continuu (baterie sau dinam).

În această formă a sa, cu elementul inverter de cea mai primitivă formă, pulsatorul prezintă două mari deficiențe, greu simțite în practica prospecției electrice: Întîi, forma foarte departe de sinusoidală a curentului dat de inelul sectionat inverter; al doilea, capacitatea sa mult prea mică, limitată, din cauza comutației sale defectuoase, care ajunge repede la scînteiere puternică, la curenți de maximum 2...3 amperi sub tensiuni pînă la vre-o 200 volt. Ca urmare a acestor insuficiențe, adîncimea și precizia de in-

vestigație a metodelor de prospecție, care îl folosesc și care sînt și cele mai importante dintre metodele electrice- rezultă mult micșorate.

Ambele deficiențe de mai sus se rezolvă însă, constituind pulsatorul, conform invenției, prin aplicarea cuplarea unui inverter mecanic rotativ după această invenție, cu un redresor mecanic, sincron și în fază cu inverterul. Redresorul poate fi și un simplu inel secționat, același adică, ca și la pulsatoarele actuale, deoarece el primește doar slabul curent voltmetric captat la sondele de potențial și a cărui formă de curbă este determinată tot de inverter, prin care curentul pe care acesta îl trimite în pământ și din care cel dintîi este derivat.

Prin această nouă combinație potrivit invenției se realizează, pe de o parte, la curentul trimis în pământ, orice grad de sinusoidalitate dorit -după cerințele metodei de prospecție la care pulsatorul este folosit- și în orice frecvență (joasă), după durata ce i se imprimă. Pe de altă parte, mulțumită comutației perfecte a inverterului la orice curent, se pot aplica curenți intensi și la tensiuni mari, așa cum încă nu s-au atins în prospecția electrică^{hi} constituie un vechi deziderat al tehnicii respective.

În exemplele precedente s-au arătat, ca exemple de realizare a invențiunii, cîteva aplicațiuni particulare ale inverterului mecanic rotativ al invenției. Prin aceste exemple nu au fost însă epuizate toate posibilitățile de aplicare și folosire ale acestuia, care rămîne generală pentru toate cazurile din tehnică, industrie și știință, unde se pune problema transformării curenților continui în curenți alternativi, aceasta pentru întreg domeniul de puteri, de curenți și de tensiuni, care mai poate fi încă practic operat printr-un dispozitiv cu perii și colector.

[Signature]

Un domeniu de aplicare încă neactual, dar de mari perspective pentru inverterul conform acestei invenții, îl constituie producerea curenților electrici prin baterii solare, pilele de combustibil, generatoarele termoelectrice directe și acelea magnetohidrodinamice, intens cercetate în prezent și care vor deveni într-un viitor ce nu se arată prea depărtat importante noi sisteme de generare a curentului electric.

Or, toate aceste generatoare de curent ale viitorului se caracterizează, întâi prin aceea că sînt exclusiv în curent continuu, și al doilea, de foarte mică tensiune. Pentru a le aduce dar în circuitul general al distribuției și utilizării energiei electrice acest curent va trebui dar să fie invertit, după care și tensiunea lui va putea fi ridicată prin transformatori.

Inverterul mecanic după invenția de față se va arăta bine adaptat pentru această invertire, întâi pentru simplitatea și rotezeta construcției sale, a randamentului său înalt, astfel că invertirea curentului se va realiza fără de o diminuare importantă a eficienței generale a producerii energiei electrice prin aceste noi surse, și a posibilității de a se produce curent trifazat și sinusoidal, așa cum alte tipuri de invertoare de putere mică și mijlocie nu-l realizează. Aceasta cel puțin pînă ce aceste noi generatoare electrice vor ajunge la astfel de puteri, la care alte sisteme de invertoare, precum de exemplu acelea ionice, cu vapori de mercur, se vor arăta mai avantajoase.

Pe de altă parte, faptul că acele noi tipuri de generatoare electrice produc, prin chiar natura lor, numai tensiuni mici, duce de la sine la constituirea acestora în baterii în serie, deci de-a dreptul la constituirea de secțiuni, peste care invertirea curentului se face pas cu pas, așa cum este particular și caracteristic pentru inverterul mecanic rotativ al acestei invenții.

J. Blau

Re v e n d i c ă r i

1. Invertor mecanic rotativ pentru transformarea curenților continuu în curenți alternativi mono- și polifazați, cu comutația făcută pas cu pas peste tensiunea continuă primară divizată printr-o baterie de elemente galvanice, de acumulatori (2), pile de polarizare sau alte mijloace, caracterizat prin aceea că, în conexiunile de la punctele de divizare a tensiunii primare la contactele comutatoare ale invertorului, la lamelele unui colector de exemplu, se intercalează elemente unidirectionale (diode, elemente semiconductoare 8), cu sensul lor direct în sensul curenților de lucru, astfel ca prin acestea să se blocheze curenții de scurtcircuit ce ar tinde să se producă prin secțiunile divizoare la trecerea și călcarea periiilor pe contacte sau lamele alăturate.

2. Invertor mecanic rotativ conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că tensiunea continuă primară este divizată printr-o grupă de mașini de curent continuu (1'), legate în serie pe aceeași tensiune.

3. Invertor mecanic rotativ conform revendicărilor 1 și 2, caracterizat prin aceea că mașinile de curent continuu în serie (1'), prin care se face divizarea tensiunii primare, sînt și mecanic cuplate între ele și acționate de un motor primar (2'), astfel ca ele să constituie totodată însăși sistemul generator primar.

4. Invertor mecanic rotativ conform revendicărilor 1-3, caracterizat prin aceea că secțiunile sistemului divizor de tensiune au valori oricare ale tensiunilor parțiale respective, însă aceea sau acelea (13) din mijlocul sistemului divizor, -una sau două, după cum numărul secțiunilor este nepereche sau pereche, -au tensiunea lor limitată la valoarea critică de scînteiere, iar în conexiunile respective la colector sînt intercalate întreruptoare automate (14), în dependență de rotația invertorului, astfel ca ele să întrerupă automat circuitul la oprirea din mers, comandată sau accidentală, a invertorului.

./.

Handwritten signature: J. R. Cam

5. Invertor mecanic rotativ conform revendicărilor 1-4, pentru producerea curentului alternativ de tensiune și frecvență constante în centrale eoliene sau hidroelectrice fără regulatoare de viteză la motoare (eoliene sau turbine 2'), caracterizat prin aceea că mașinele de curent continuu în serie și cuplate între ele (1'), prin care se face totodată atât producerea primară a curentului, cât și divizarea tensiunii respective pentru comutarea ei pas cu pas pentru invertire, sînt dinamuri de tensiune constantă la turație variabilă, iar acționarea invertorului se face printr-un electromotor (7), alimentat cu tensiunea constantă a grupeii generatoare (1').

6. Invertor mecanic rotativ conform revendicării 1, pentru alimetarea în curent alternativ a lămpilor fluorescente în iluminatul trenurilor, autobuzelor și alte asemenea autovehicule, cu folosirea ca surse primare a dinamurilor și a acumulateoarelor obișnuite în instalațiile de iluminat respective, caracterizat prin aceea că este executat pentru un număr minim de secțiuni a bateriei de acumulateoare (numai trei sau patru), astfel ca să rezulte o tensiune alternativă mono-, tri- ^{sau} cvadrifazăată, cu formă de curbă esențială dreptunghiulară.

7. Invertor mecanic rotativ conform revendicărilor 1-4, pentru prospecția electrică, caracterizat prin aceea că el este cuplat cu un redresor mecanic lucrînd sincron și în fază cu dîndul, prin care să se facă, în modul cunoscut, redresarea curentului voltmetric captat la sondele de potențial și care, ca atare, este derivat din curentul de lucru trimis în pămînt din invertor.

București, 18 april 1961.

Ing. Iancu Solomon

Anexe: 2 file desene.

INVENTOR
N. 041002 18.172.1061
SERVICUL BREVETE

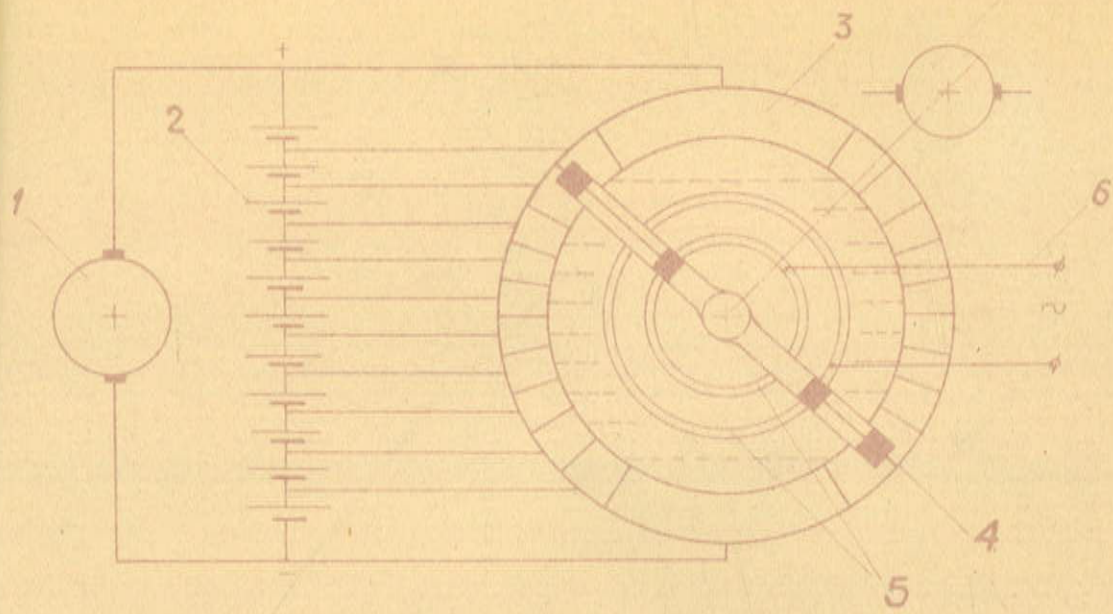


Fig. 1

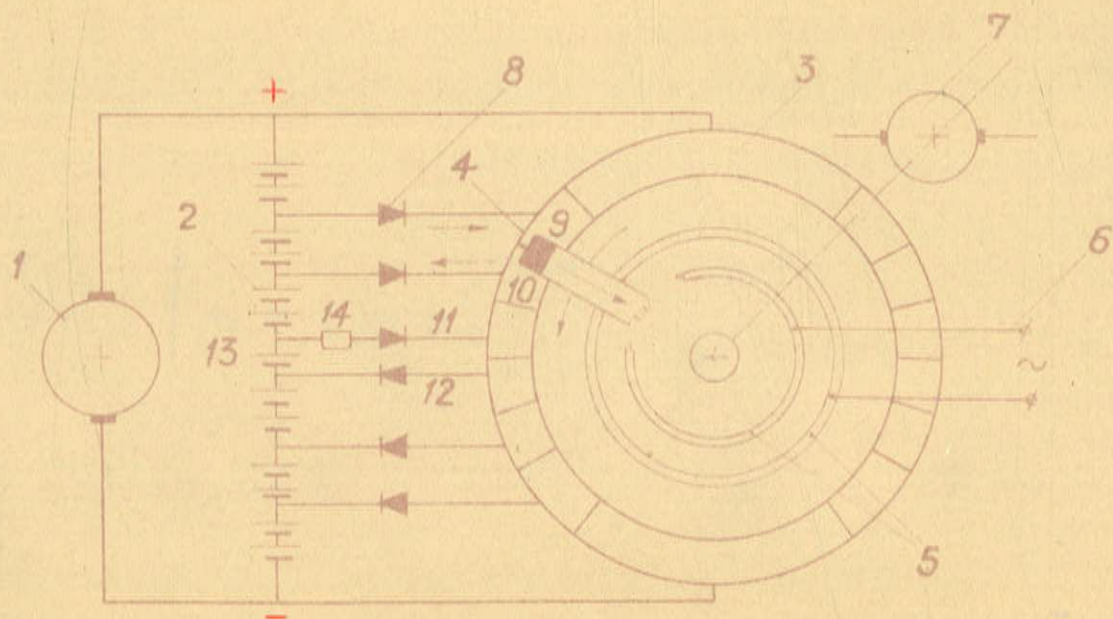


Fig. 2

L. Botkine

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII
 D 044362 18 APR. 1961
 SERVICIUL BREVETE

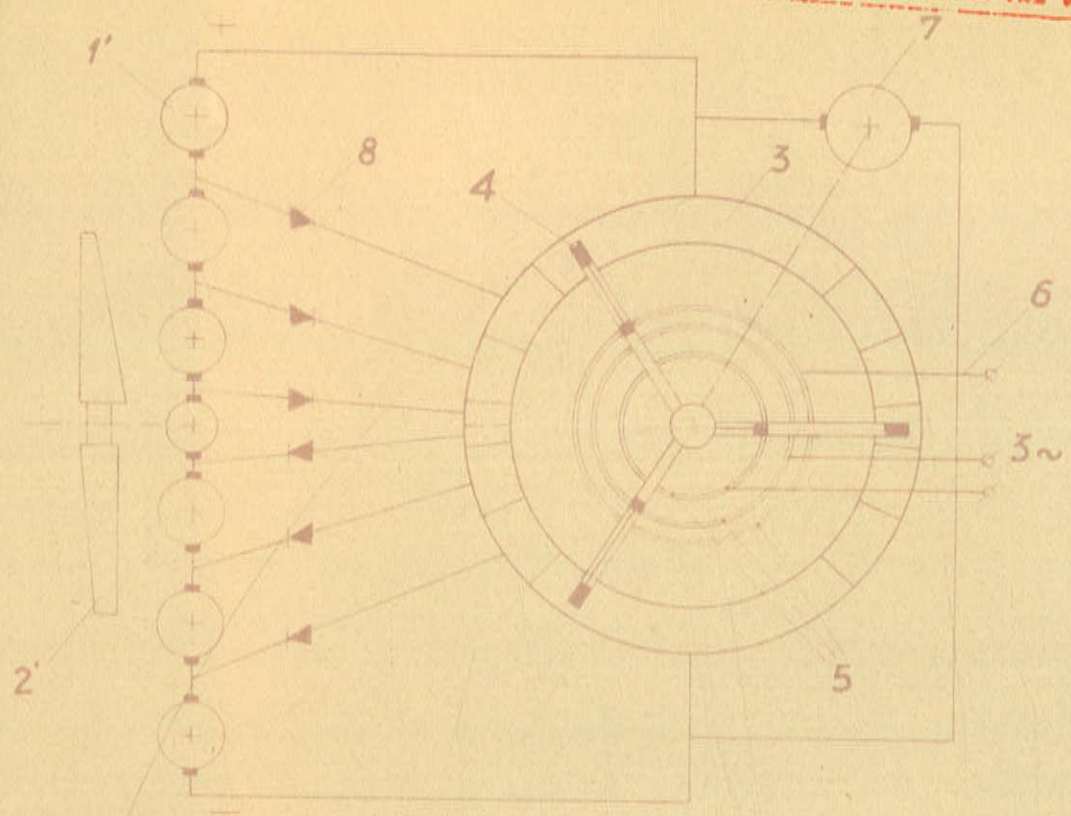


Fig. 3

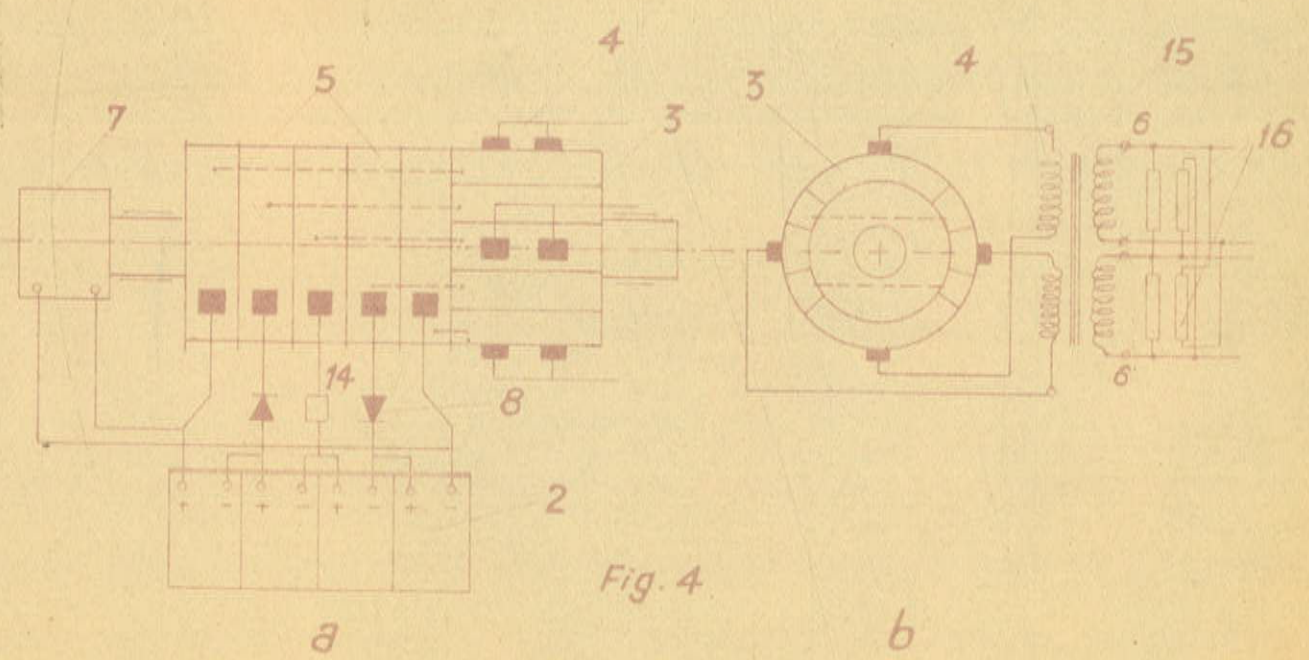


Fig. 4

Hybblau