

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00524

(22) Data de depozit: 20/08/2020

(41) Data publicării cererii:
29/01/2021 BOPI nr. 1/2021

(71) Solicitant:
• ELECTRO INVENT EXPERT S.R.L.,
STR.GEO BOGZA, NR.14, CÂMPINA, PH,
RO

(72) Inventatori:
• CAMPEANU DAN, PIAȚA NAȚIUNILE
UNITE, NR.3-5, BL.B1, SC.B, AP.42,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• POPESCU MARIANA MIHAELA,
ȘOS.GIURGIULUI, NR.164, BL.13, SC.B,
AP.31, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(54) GENERATOR ELECTRIC CU FLUX MAGNETIC AXIAL
ȘI SURSĂ MULTIFUNCȚIONALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională, destinat a fi utilizat în domeniul valorificării potențialului energetic al apelor curgătoare și al vântului. Generatorul, conform invenției, cuprinde o placă statorică frontală (1) și o placă statorică posterioară (2), în centrul cărora sunt montați niște rulmenți (3) menținuți pe poziție de niște flanșe (4) și de niște discuri de protecție (5), rulmenții (3) susținând rotirea unui ax (7) pe care este montat un disc rotor (10), capetele axului (7) fiind cuplate la un ansamblu motric, niște conductori (14, 15, 16) care trec prin centrul axului (7) fiind conectați la pinii unui conector (17) și la niște inele colectoare (IC1, IC2, IC3) aflate în contact cu niște perii colectoare (PC1, PC2, PC3) susținute de o carcasă (19) și conectate la un conector tripolar (CT), întregul ansamblu colector fiind protejat de o casetă (20), iar pe fiecare față a plăcilor statorice (1, 2) se află câte un număr par de miezuri statorice (25), realizate din material feromagnetic fără remanență magnetică și pe care sunt fixate niște discuri late (26) și niște discuri înguste (27), care permit atât mărirea suprafeței secțiunii de transfer al fluxului magnetic, cât și realizarea unor bobine statorice (29).

Revendicări: 14
Figuri: 7

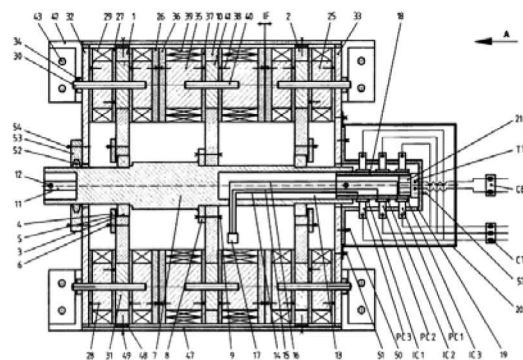


Fig. 1



GENERATOR ELECTRIC CU FLUX MAGNETIC AXIAL ȘI SURSĂ MULTIFUNCȚIONALĂ

Invenția se referă la un generator electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională destinat valorificării resurselor energetice regenerabile ale apelor curgătoare și a vântului prin producerea curentului electric monofazat sau trifazat cu o tensiune stabilizată, cu o frecvență constantă și cu o formă de undă pur sinusoidală, care poate fi acceptat în rețelele electrice de transport și distribuție, în condițiile în care turația rotoarelor se modifică în limite largi.

Este știut că, pentru a produce curent electric din resurse regenerabile hidro și eoliene, rotoarele generatoarelor trebuie să aibă o turație constantă, dar debitele apelor curgătoare și vitezele maselor de aer sunt parametri impredictibili în timp și imprevizibili cantitativ, motiv pentru care, în stadiul cunoscut al tehnicii mondiale din acest domeniu, stabilizarea turației poate fi realizată cu echipamente și accesorii complexe și costisitoare, care măresc costurile de fabricare, achiziție, instalare, întreținere și exploatare a unităților hidro și eoliene, ceea ce reprezintă un dezavantaj pentru valorificarea resurselor energetice regenerabile.

Scopul invenției este creșterea rentabilității și profitabilității capacităților hidroenergetice și eoliene.

Problema pe care o rezolvă invenția de față este realizarea unui generator electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională pentru producerea curentului electric monofazat sau trifazat, care are o tensiune stabilizată, cu o formă de undă pur sinusoidală și cu o frecvență constantă, sincronă cu rețeaua pe care o alimentează.

Generatorul electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat prin aceea că, în scopul valorificării resurselor regenerabile ale apelor curgătoare și ale vântului, debitează un curent de excitație care produce un efect similar cu cel al pulsației din generatoarele clasice, dar cu o valoare constantă, indiferent de turația rotorului.

În continuare este prezentat un exemplu preferat de realizare a unui generator electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională, în legătură și cu Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, și 7, care reprezintă:

- Fig. 1. Secțiune longitudinală în subansamblul mecanic,
- Fig. 2. Vedere din A a subansamblului mecanic,
- Fig. 3. Schema electrică de principiu a sursei multifuncționale,
- Fig. 4. Conexiuni electrice ale circuitului statoric,
- Fig. 4a. Conectare individuală,
- Fig. 4b. Conectare în serie,
- Fig. 4c. Conectare în paralel,
- Fig. 4d. Conectare mixtă,
- Fig. 5. Reprezentare de principiu a bobinelor rotorice,
- Fig. 6. Schema electrică de principiu a blocului formator de impulsuri,
- Fig. 7. Schema electrică de principiu a circuitului de comutație.

Conform invenției, generatorul electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională este compus dintr-un subansamblu mecanic, reprezentat în Fig. 1 și în Fig. 2, care constituie generatorul electric și un subansamblu electric, reprezentat în Fig. 3, care constituie sursa multifuncțională, iar ambele subansamble conectate organic formează un ansamblu unic.

Generatorul electric cu flux magnetic axial este compus dintr-o placă statorică frontală (1) și o placă statorică posterioară (2), ambele realizate de preferință din aluminiu, iar în



centrul plăcilor statorice 1 și 2 sunt montați niște rulmenți (3) menținuți în poziție de niște flanșe (4) și niște discuri de protecție (5) cu ajutorul unor șuruburi (6), iar rulmenții 3 susțin rotirea unui ax (7) pe care este fixată prin sudură o flanșă (8) pe care este fixat cu niște șuruburi (9) un disc rotor (10) realizat de preferință din aluminiu, așa cum sunt prezentate în Fig. 1.

Axul 7 este prevăzut la ambele capete cu niște canale de pană (11) și niște orificii (12) care permit cuplarea mecanică cu un ansamblu motric, iar pe centrul axului este practică o gaură cilindrică (13) prin care trec niște conductori (14), (15) și (16), conectați la pinii unui conector (17) și la niște inele colectoare (IC1), (IC2) și (IC3), fixate pe un cilindru realizat din material electroizolant (18), iar inelele colectoare IC1, IC2 și IC3 sunt în contact cu niște perii colectoare (PC1), (PC2) și (PC3) susținute de o carcasă din material electroizolant (19) și conectate electric la un conector tripolar (CT), iar întregul ansamblu colector este protejat de o casetă (20). Interiorul găurii cilindrice 13 este protejat cu un capac (21) montat presat.

Plăcile statorice 1 și 2 sunt fixate între ele cu niște prezoane (22) care trec prin niște distanțiere (23), care sunt fixate cu niște piulițe (24), așa cum sunt prezentate în Fig. 2.

Pe fiecare fațetă a plăcilor statorice 1 și 2 se află câte un număr par de miezuri statorice (25), realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică și pe care sunt fixate niște discuri late (26) și niște discuri înguste (27), realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, fixate cu niște șuruburi (28) care permit atât mărirea suprafeței secțiunii de transfer a fluxului magnetic, cât și realizarea unor bobine statorice (29), iar miezurile statorice 25, discurile late 26 și discurile înguste 27, sunt fixate între ele cu niște prezoane (30), astfel încât fac corp comun cu niște piese intermediare (31) realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, care asigură continuitatea circuitului magnetic.

Bobinele statorice 29 sunt realizate cu o singură înfășurare și sunt conectate prin niște conectoare unipolare (CU) la niște punți redresoare (PRS) și la niște condensatoare de filtraj (CF), ca în reprezentările din Fig. 4, fie individual, ca în Fig. 4a, fie grupate câte două sau mai multe, în paralel, ca în Fig. 4b, fie în serie, ca în Fig. 4c, fie mixt, ca în Fig. 4d, astfel încât, prin redresare, curenții continui debitați de punțile redresoare PRS să poată fi însumați printr-un sumator (SUM) în funcție de tensiunile și intensitățile necesare unei bune funcționări a circuitului sursei multifuncționale, indiferent de turația rotorului care se poate modifica în limite largi.

Liniile câmpurilor magnetice axiale care sunt produse în timpul procesului de generare a energiei electrice se închid prin niște plăci (32) și (33) realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, fixate cu prezoanele 30 și cu niște piulițe (34).

Pe fiecare fațetă a discului rotor (10) se află câte un număr par de miezuri rotorice (35), realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, pe care sunt fixate niște discuri late (36) și niște discuri înguste (37), realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, fixate cu niște șuruburi (38) care permit atât mărirea suprafeței secțiunii de transfer a fluxului magnetic, cât și realizarea unor bobine rotorice (39), iar miezurile rotorice 35, discurile late 36 și discurile înguste 37, sunt fixate între ele cu niște prezoane (40), astfel încât fac corp comun cu niște piese intermediare (41) realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, care asigură continuitatea circuitului magnetic.

Pentru instalare și montaj, ansamblul este prevăzut cu niște elemente profilate (42) în care se găsesc niște găuri de trecere (43) și care sunt fixate cu piulițele 24.

ASOCIAT
ȘTEFANOVICI & AVIRA



În scopul protecției contra impurităților, ansamblul este prevăzut cu niște capace (44) în care se găsesc niște garnituri (45) și care sunt fixate cu niște șuruburi (46).

Intregul ansamblu este prevăzut cu niște plăci de protecție (47) fixate pe plăcile statorice 1 și 2 pe niște garnituri (48) cu niște șuruburi (49).

Carcasa din material electroizolant 19 este fixată cu niște șuruburi (50), iar caseta 20 este fixată cu niște șuruburi (51) pe placa 33.

Interiorul generatorului este protejat contra impurităților de o garnitură (52) fixată într-o flanșă (53) care, la rândul ei, este fixată cu niște șuruburi (54) pe placa 32.

În scopul măririi posibilităților de modificare a intensității fluxurilor magnetice, bobinele rotorice 39 sunt realizate, de preferință, prin înfășurarea simultană, pe fiecare miez rotoric 35, a câte doi conductori, (Con 1) și (Con 2), cu diametre egale sau diferite și cu un număr egal sau diferit de spire, capetele de început și de sfârșit ale înfășurărilor fiind notate cu A1 și A2, respectiv B1 și B2, ca în reprezentarea din Fig. 5.

La montajul generatorului cu flux magnetic axial rezultă o distanță de întrefier (IF) între discurile largi 26 ale miezurilor statorice 25 și discurile largi 36 ale miezurilor rotorice 35.

Conectoarele unipolare CU, punțile redresoare PRS și condensatorii de filtraj CF sunt protejate de o carcasă (55) fixată pe placa 32 cu niște șuruburi (56), ca în Fig.2.

Pentru inițierea procesului de producere a energiei electrice, sursa multifuncțională este prevăzută cu un contactor fără menținere (K 1), la acționarea căruia se stabilește circuitul electric între borna pozitivă a unei baterii de acumuloare (E) și bobina unui releu (Rel 1) conectată printr-un contactor (3) al unui releu (Rel 2) la borna negativă a acumulatorului (E) și contactoarele releului Rel 1 trec din poziția normal închis NI, în poziția normal deschis ND, iar la încetarea acționării contactorului fără menținere K 1, bobina releului Rel 1 rămâne alimentată și contactoarele acestuia sunt menținute în poziția normal deschis ND și prin contactorul 3 al releului Rel 1 este alimentat de la bateria de acumuloare E un inverter auxiliar (Inv A), care debitează un curent alternativ preluat prin contactorii 1 și 2 ai releului Rel 2 de înfășurarea primară a unui transformator reglabil (TR).

Curentul alternativ debitat de înfășurarea secundară a transformatorului reglabil TR este transformat în curent continuu printr-o punte redresoare (PR 1) și printr-un condensator de filtraj (C 1).

În scopul eliminării efectelor negative pentru procesul de producere a energiei electrice din cauza modificării în limite largi a turației rotorului, sursa multifuncțională, prezentată în Fig.3, are în compunere un traductor de turație (TT) fixat pe carcasa 19 cu niște șuruburi (57) și antrenat de axul 7, așa cum este reprezentat în Fig 1 și care este conectat printr-un conector bipolar (CB 2), printr-o rezistență electrică (RL) limitatoare de intensitate și o diodă zener limitatoare de tensiune (Dz), reprezentate în Fig 3 la un oscilator (OSC), de tip clasic, iar ieșirea acestuia este conectată la intrarea unui bloc formator de impulsuri (BFI), prezentat în Fig. 6 a cărei ieșire este conectată printr-un conector bipolar (CB 2) la un circuit de comutație (CC), prezentat în Fig.7, iar funcțional, oscilatorul OSC debitează un curent care are o frecvență invers proporțională cu turația rotorului, astfel încât rezultă un raport constant între turație și frecvență.

În scopul formării impulsurilor necesare pentru funcționarea circuitului de comutație CC, blocul formator de impulsuri BFI are în compunere o poartă logică (PL 1.1) cu funcție ȘI-NU de tip trigger smitth, prin care primește semnalul electric de la oscilatorul OSC și pe care îl transmite, prin niște diode de balans (Db 1) și (Db 2), precum și printr-un potențiomtru

ASOCIAT
ȘTEFANOVICI LAURĂ



semireglabil (Ps 1) pentru reglarea timpilor de trecere dintr-o stare în alta a porților de intrare a unei porți logice (PL1.2) a cărei ieșire generează fronturi de undă cu formă dreptunghiulară.

La ieșirea porții logice PL 1.2 este conectată direct o intrare a unei porți logice (PL 2.1), cu funcție SAU-EXCLUSIV, iar prin intermediul unor potențiometrii semireglabili (Ps 2) și (Ps 3) sunt conectate intrările unor porți logice (PL 2.2) și (PL 2.3) care au celelalte intrări conectate la tensiunea pozitivă V_{DD} a sursei de alimentare a blocului formator de impulsuri, BFI, iar la potențiometrii semireglabili Ps 2 și Ps 3 sunt conectați niște condensatori (Ct 1) și (Ct 2) care stabilesc timpii și ordinea de basculare a porților logice PL 2.2 și PL 2.3.

Când ieșirea porții logice PL 1.2 trece din starea „0 logic” în starea „1 logic”, încep să se încarce condensatorii Ct 1 și Ct 2, astfel încât condensatorul Ct 1 se încarcă primul și face ca ieșirea porții logice PL 2.2 să treacă din starea „1 logic” în starea „0 logic”, iar după un timp prestabilit se încarcă și condensatorul Ct 2 și face ca ieșirea porții logice PL 2.3 să treacă și ea din starea „1 logic” în starea „0 logic”, iar poarta logică PL 2.1 trece din starea „0 logic” în starea „1 logic”.

La ieșirea porții logice PL 2.2 este conectată intrarea de comandă a unei porți de transfer (Pt 1) și intrarea de transfer a unei porți de transfer (Pt 2), la ieșirea porții logice PL 2.1 este conectată intrarea de comandă a porții de transfer Pt 2, precum și intrarea de comandă a unei porți de transfer (Pt 3), iar la intrările de transfer ale porților de transfer Pt 1 și Pt 3 se află o rezistență R_{DD} care este conectată la tensiunea pozitivă V_{DD} a sursei de alimentare a blocului formator de impulsuri BFI pentru asigurarea logicii de funcționare la ieșirile porților.

La ieșirile de transfer ale porților de transfer Pt 2 și Pt 3 sunt conectate intrările unor porți logice (PL 1.3) și (PL 1.4), cu funcție ȘI-NU de tip trigger smith, iar acestea sunt conectate și la tensiunea negativă V_{SS} a sursei de alimentare a blocului formator de impulsuri BFI pentru asigurarea logicii de funcționare la ieșirile porților, care sunt conectate la intrările unor porți logice neinverse (PL 3.1 – 3) și (PL 3.4 – 6) ale căror ieșiri sunt conectate la contactele M și N ale conectorului bipolar CB 2.

Funcțional, când ieșirea oscilatorului OSC trece din starea „0 logic” în starea „1 logic”, contactele M și N ale unui conector bipolar (Cb 2) de la ieșirea blocului formator de impulsuri BFI sunt în starea „1 logic” și rămân în această stare până când ieșirea oscilatorului OSC trece din starea „1 logic” în starea „0 logic”, când contactul M este în starea „1 logic” și contactul N este în starea „0 logic” și rămân în această stare până când ieșirea oscilatorului OSC trece din nou de la starea „0 logic” la starea „1 logic”, iar contactele M și N revin la starea „1 logic”, dar la o nouă trecere a ieșirii oscilatorului OSC din starea „0 logic” în starea „1 logic”, contactul M este în starea „0 logic” și contactul N este în starea „1 logic” și rămân în această stare până când ieșirea oscilatorului OSC trece din nou de la starea „1 logic” la starea „0 logic” și din nou contactele M și N revin la starea „1 logic”, după care ciclul de impulsuri este reluat.

Tot în scopul eliminării efectelor negative cauzate de modificarea turației rotorului, sursa multifuncțională este prevăzută cu niște amplificatoare operaționale (AO1) și respectiv (AO2), configurate ca niște comparatoare în buclă deschisă, conectate electric la circuitul bobinelor statorice 29 prezentat în Fig. 4, prin intermediul unei rezistențe electrice (R) și a unei rezistențe electrice variabile (Rv), care limitează intensitatea curentului de semnal și a cărei tensiune este limitată printr-o diodă zener (Dz3) cu rol de protecție, astfel încât curentul este aplicat pe intrările inverse ale amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2 prin intermediul unor rezistențe variabile (Rv1) și respectiv (Rv2) care au rol de reglare a pragurilor de basculare ale amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2, conectate la

ASOCIAT
ȘTEFANOVICI LAURA



componenta pozitivă a tensiunii sursei de alimentare a amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2 prin niște rezistențe electrice (R1) și respectiv (R2), și la componenta negativă a tensiunii sursei de alimentare prin niște rezistențe electrice (R1.1), respectiv (R2.1), care au rol de protecție contra depășirii intensității curentului aplicat pe intrările inversoare, iar pentru stabilirea tensiunilor de referință pentru funcția de comparare, intrările neinversoare ale amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2 primesc curent de la componenta pozitivă a tensiunii sursei de alimentare prin intermediul unor rezistențe electrice (R1.2) și respectiv (R2.2) care limitează intensitatea, tensiunea curentului de referință fiind limitată de niște diode zener (Dz1), respectiv (Dz2).

Când curentul primit de la circuitul bobinelor statorice 29 depășește nivelul de referință al amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2, la ieșirile acestora apare o diferență de potențial electric, iar prin niște rezistențe electrice de polarizare (R3) și respectiv (R4) este comandată blocarea sau deschiderea unor tranzistori (T1) și (T2), tip NPN, care alimentează bobinele unor rele (Rel 3) și respectiv (Rel 4) care sunt conectate în paralel cu niște LED-uri (L1) și (L2) alimentate prin niște rezistențe electrice (R5) și (R6) și care au rol de semnalizare pentru nivelul tensiunii la bobinele statorice 29, iar pentru protecția tranzistorilor T1 și T2 contra curenților de autoinducție produși de bobinele releelor R3 și R4, circuitele de colector sunt prevăzute cu niște diode (D1) și (D2) conectate la componenta pozitivă a tensiunii sursei de alimentare a amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2.

Prin intermediul contactelor releelor R3 și R4, circuitele A1 și A2, respectiv B1 și B2, ale bobinelor rotorice 39 pot fi conectate fie individual, fie în serie sau în paralel, iar curentul de excitație debitat de circuitul de comutație CC care ajunge la circuite prin inelele colectoare IC 1, IC 2, IC 3 și prin periile colectoare PC 1, PC 2, PC 3 produce un flux magnetic cu intensități specifice rezistențelor interne și numărului de spire rezultat cu aceste conexiuni, iar prin inducție, la bornele sumatorului SUM rezultă un curent electric continuu cu care este alimentat prin intermediul conectorului bipolar CB 4 un inverter cc-ca de putere (Inv.P) capabil să debiteze un curent electric alternativ final, cu tensiune stabilizată și o formă de undă pur sinusoidală, și cu frecvență constantă, sincronă cu rețeaua pe care o alimentează, iar prin intermediul unui adaptor de tensiune (Ad.T), alimentează bobina releului Rel.2 și contactoarele acestuia trec din starea normal închis (NI) în starea normal deschis (ND) întrerupând circuitele stabilite inițial prin contactoarele releului Rel 1, acesta revenind la starea inițială, astfel încât inverterul cc-ca auxiliar Inv.A nu mai este alimentat și bateria de acumulare E trece în starea de reîncărcare.

În scopul formării curentului de excitație în raport cu turația rotorului, semnalul debitat de blocul formator de impulsuri BFI este transmis prin conectorul bipolar CB 2 și prin niște rezistențe electrice (Rd 1) și (Rd 2) limitatoare de curent, la niște fotodiode (FD 1) și (FD 2), care controlează polarizarea unor fototranzistori (FT 1) și (FT 2) ale căror colectoare sunt alimentate de la componenta pozitivă +Ua a curentului continuu debitat de puntea redresoare PT prin niște rezistențe electrice (Rc 1) și (Rc 2) limitatoare de curent, și prin niște diode zener (Dzc1) și (Dzc 2), limitatoare de tensiune, conectate la componenta negativă -Ua a curentului continuu debitat de puntea redresoare PT, iar emitoarele fototranzistorilor FT 1 și FT 2 sunt conectate atât la componenta negativă -Ua a curentului continuu debitat de puntea redresoare PT, prin niște rezistențe electrice (Re 1) și (Re 2), cât și la niște rezistențe electrice (Rb 1) și (Rb 2), respectiv (Rb 3) și (Rb 4) prin care sunt polarizate bazele unor tranzistori (Tr 1) și (Tr 2), respectiv (Tr 3) și (Tr 4), tip NPN.

ASOCIAT
ȘTEFANOVICI CAU RA



ST

Pentru protecția Tr 1, Tr 2, Tr 3 și Tr 4 contra curenților produși prin fenomenul de autoinducție în bobinele rotorice 39, circuitul de comutație CC este prevăzut cu niște diode de descărcare (Dd 1), (Dd 2), (Dd 3) și (Dd 4) conectate la componenta pozitivă +Ua a curentului continuu debitat de puntea redresoare PT.

Funcțional, atunci când contactele M și N ale conectorului bipolar CB 2. sunt în starea „1 logic”, tranzistorilorii Tr 1, Tr 2, Tr 3 și Tr 4 sunt blocați și prin circuitul bobinelor rotorice 39 nu trece curentul de excitație și prin intermediul unor diode de descărcare (Dd 1), (Dd 2), (Dd 3) și (Dd 4), conectate la +Ua, sunt eliminați curenții produși prin fenomenul de autoinducție în circuitul bobinelor rotorice 39.

Pe perioada în care contactul M este în starea „0 logic” și contactul N este în starea „1 logic”, tranzistorilorii Tr 1 și Tr 2, sunt deblocați și tranzistorilorii Tr 3 și Tr 4 sunt blocați, astfel încât curentul de excitație parcurge bobinele rotorice 39 în sensul convențional de la A la B producând un flux magnetic orientat corespunzător, iar pe perioada în care contactul M este în starea „1 logic” și contactul N este în starea „0 logic”, tranzistorilorii Tr 1 și Tr 2, sunt blocați și tranzistorilorii Tr 3 și Tr 4 sunt deblocați, astfel încât curentul de excitație parcurge bobinele rotorice 39 în sensul convențional de la B la A producând un flux magnetic orientat invers celui anterior.

În conformitate cu logica funcțională a blocului formator de impulsuri BFI și a circuitului de comutație CC, curentul de excitație produce în bobinele rotorice 39 un flux magnetic care este intermitent și cu direcții alternate, iar datorită fronturilor de undă dreptunghiulare și a mișcării de rotație a rotorului, între miezurile magnetice rotorice 35 și miezurile magnetice statorice 25 apar câmpuri magnetice rotitoare care produc în bobinele statorice 29 o tensiune electromotoare printr-un efect similar cu cel al pulsației din generatoarele electrice clasice, cu deosebirea că, în cazul generatorului electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională, numărul de poli magnetici nu contează, iar prin capacitatea de reglare a frecvenței de altenare a polarității în raport cu turația rotorului se produce o tensiune electromotoare constantă în condițiile în care turația se modifică în limite largi.

Când debitul apei sau viteza vântului scad sub valorile limită prestabilite sau când în rețea apare un consum peste capacitatea maximă prestabilită, sursa multifuncțională poate asigura pe timp limitat alimentarea rețelei pentru că în acest scop are în compunere un contactor cu menținere (K2) care alimentează electromagnetul unui releu (R5) de la bateria de acumulatori E, astfel încât contactoarele releului R5 trec din starea normal deschis (ND) în starea normal închis (NI), iar prin contactorul 3 al releului R5 este alimentat inverterul cc-ca Inv A și prin contactoarele 1 și respectiv 2 ale releului Rel 5 curentul alternativ debitat de acest inverter este disponibil pentru suplimentarea curentului debitat de inverterul de putere Inv P, ambele invertoare fiind de tip „on grid” care debitează un curent electric alternativ cu o tensiune stabilizată și cu o formă de undă pur dreptunghiulară, care are o frecvență constantă, sincronă cu rețeaua alimentată, chiar dacă turația rotorului se modifică în limite largi.

Generatorul electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională prezintă următoarele avantaje:

- produce curent electric monofazic sau trifazic cu tensiune stabilizată, cu o formă de undă pur sinusoidală și cu o frecvență constantă, sincronă cu rețeaua pe care o alimentează, în condițiile în care turația rotorului se modifică în limite largi;
- suportă un consum energetic suplimentar limitat, pe timp limitat, fără suprasolicitarea turbinei sau generatorului și fără un aport majorat de agent motric;

ASOCIAT
STEFANOVICI LAURA



- debitează energie electrică, pe timp limitat, în condițiile în care debitul apelor sau viteza vântului scad sub valoarea minimă prestabilită;
- reduce costurile de fabricare, achiziție, instalare, întreținere și exploatare a unităților hidroenergetice și eoliene.

ASOCIAT
STEFANOVICI LAURA



REVENDICĂRI

1. Generator electric cu flux magnetic axial și sursă multifuncțională, caracterizat prin aceea că, în scopul valorificării resurselor energetice regenerabile este compus dintr-un subansamblu mecanic, care constituie generatorul electric cu flux magnetic axial și un subansamblu electric, care constituie sursa multifuncțională, iar ambele subansamble sunt conectate organic și formează un ansamblu unic.

2. Generatorul electric cu flux magnetic axial caracterizat prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 1, în scopul realizării, este compus dintr-o placă statorică frontală (1) și o placă statorică posterioară (2), ambele realizate de preferință din aluminiu, iar în centrul plăcilor statorice 1 și 2 sunt montați niște rulmenți (3) menținuți în poziție de niște flanșe (4) și niște discuri de protecție (5) cu ajutorul unor șuruburi (6), iar rulmenții 3 susțin rotirea unui ax (7) pe care este fixată prin sudură o flanșe (8) pe care este fixat cu niște șuruburi (9) un disc rotor (10) realizat de preferință din aluminiu, iar axul 7 este prevăzut la ambele capete cu niște canale de pană (11) și niște orificii (12) care permit cuplarea mecanică cu un ansamblu motric, iar pe centrul axului este practică o gaură cilindrică (13) prin care trec niște conductori (14), (15) și (16), conectați la pinii unui conector (17) și la niște inele colectoare (IC1), (IC2) și (IC3), fixate pe un cilindru realizat din material electroizolant (18), iar inelele colectoare IC1, IC2 și IC3 sunt în contact cu niște perii colectoare (PC1), (PC2) și (PC3) susținute de o carcasă din material electroizolant (19) și conectate electric la un conector tripolar (CT), iar întregul ansamblu colector este protejat de o casetă (20). Interiorul găurii cilindrice 13 este protejat cu un capac (21) montat presat, iar plăcile statorice 1 și 2 sunt fixate între ele cu niște prezoane (22) care trec prin niște distanțiere (23), care sunt fixate cu niște piulițe (24) și pe fiecare fațetă a plăcilor statorice 1 și 2 se află câte un număr par de miezuri statorice (25), realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică și pe care sunt fixate niște discuri late (26) și niște discuri înguste (27), realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, fixate cu niște șuruburi (28) care permit atât mărirea suprafeței secțiunii de transfer a fluxului magnetic, cât și realizarea unor bobine statorice (29), iar miezurile statorice 25, discurile late 26 și discurile înguste 27, sunt fixate între ele cu niște prezoane (30), astfel încât fac corp comun cu niște piese intermediare (31) realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, care asigură continuitatea circuitului magnetic.

3. Generatorul electric cu flux magnetic axial caracterizat prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 1, în scopul realizării, bobinele statorice 29 sunt realizate cu o singură înfășurare și sunt conectate prin niște conectoare unipolare (CU) la niște punți redresoare (PRS) și la niște condensatoare de filtraj (CF), ca în reprezentările din Fig. 4, fie individual, ca în Fig. 4a, fie grupate câte două sau mai multe, în paralel, ca în Fig. 4b, fie în serie, ca în Fig. 4c, fie mixt, ca în Fig. 4d, astfel încât, prin redresare, curenții continui debitați de punțile redresoare PRS să poată fi însumați printr-un sumator (SUM) în funcție de tensiunile și intensitățile necesare unei bune funcționări a circuitului sursei multifuncționale, indiferent de turația rotorului care se poate modifica în limite largi, iar liniile câmpurilor magnetice axiale produse în timpul procesului de generare a energiei electrice se închid prin niște plăci (32) și (33) realizate din material feromagnetic fără reamnență magnetică, fixate cu prezoanele 30 și cu niște piulițe (34).

4. Generatorul electric cu flux magnetic axial caracterizat prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 1, în scopul realizării, pe fiecare fațetă a discului rotor (10) se află câte un



număr par de miezuri rotorice (35), realizate din material feromagnetic fără reamantă magnetică, pe care sunt fixate niște discuri late (36) și niște discuri înguste (37), realizate din material feromagnetic fără reamantă magnetică, fixate cu niște șuruburi (38) care permit atât mărirea suprafeței secțiunii de transfer a fluxului magnetic, cât și realizarea unor bobine rotorice (39), iar miezurile rotorice 35, discurile late 36 și discurile înguste 37, sunt fixate între ele cu niște prezoane (40), astfel încât fac corp comun cu niște piese intermediare (41) realizate din material feromagnetic fără reamantă magnetică, care asigură continuitatea circuitului magnetic și pentru instalare și montaj, ansamblul este prevăzut cu niște elemente profilate (42) în care se găsesc niște găuri de trecere (43) și care sunt fixate cu piulițele 24, iar carcasa din material electroizolant 19 este fixată cu niște șuruburi (50), iar caseta 20 este fixată cu niște șuruburi (51) pe placa 33 și interiorul generatorului este protejat contra impurităților de o garnitură (52) fixată într-o flanșă (53) care, la rândul ei, este fixată cu niște șuruburi (54) pe placa 32.

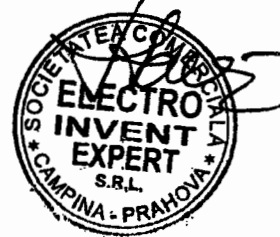
5. Generatorul electric cu flux magnetic axial caracterizat prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 1, în scopul măririi posibilităților de modificare a intensității fluxurilor magnetice, bobinele rotorice 39 sunt realizate, de preferință, prin înfășurarea simultană, pe fiecare miez rotoric 35, a câte doi conductori, (Con 1) și (Con 2), cu diametre egale sau diferite și cu un număr egal sau diferit de spire, capetele de început și de sfârșit ale înfășurărilor fiind notate cu A1 și A2, respectiv B1 și B2, iar conectoarele unipolare CU, punțile redresoare PRS și condensatorii de filtraaj CF sunt protejate de o carcasă (55) fixată pe placa 32 cu niște șuruburi (56),

6. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 1, în scopul realizării, are în compunere un traductor de turație (TT) fixat pe carcasa 19 cu niște șuruburi (57) și antrenat de axul 7, și care este conectat printr-un conector bipolar (CB 2), printr-o rezistență electrică (RL) limitatoare de intensitate și o diodă zener limitatoare de tensiune (Dz), la un oscilator (OSC), de tip clasic, iar ieșirea acestuia este conectată la un bloc formator de impulsuri (BFI), a cărei ieșire este conectată printr-un conector bipolar (CB 2) la un circuit de comutație (CC), iar funcțional, oscilatorul OSC debitează un curent care are o frecvență invers proporțională cu turația rotorului, astfel încât rezultă un raport constant între turație și frecvență.

7. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 6, în scopul inițierii procesului de producere a energiei electrice, sursa multifuncțională este prevăzută cu un contactor fără menținere (K 1), la acționarea căruia se stabilește circuitul electric între borna pozitivă a unei baterii de acumuloare (E) și bobina unui releu (Rel 1) conectată printr-un contactor (3) al unui releu (Rel 2) la borna negativă a acumulatorului (E) și contactoarele releului Rel 1 trec din poziția normal închis NI, în poziția normal deschis ND, iar la încetarea acționării contactorului fără menținere K 1, bobina releului Rel 1 rămâne alimentată și contactoarele acestuia sunt menținute în poziția normal deschis ND și prin contactorul 3 al releului Rel 1 este alimentat de la bateria de acumuloare E un invertor auxiliar (Inv A), care debitează un curent alternativ preluat prin contactorii 1 și 2 ai releului Rel 2 de înfășurarea primară a unui transformator reglabil (TR).

8. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 7, în scopul formării impulsurilor necesare pentru funcționarea circuitului de comutație CC, blocul formator de impulsuri BFI are în compunere o poartă logică (PL 1.1) cu funcție ȘI-NU de tip trigger smitth, prin care primește semnalul electric de la oscilatorul OSC și pe care îl transmite, prin niște diode de balans (Db 1) și (Db 2), precum și printr-un potențiomtru

ASOCIAT
ȘTEFANOVICI LAURA

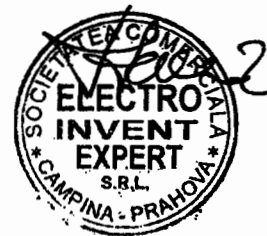


semireglabil (Ps 1) pentru reglarea timpilor de trecere dintr-o stare în alta a porților de intrare a unei porți logice (PL1.2) a cărei ieșire generează fronturi de undă cu formă dreptunghiulară, iar la ieșirea porții logice PL 1.2 este conectată direct o intrare a unei porți logice (PL 2.1), cu funcție SAU-EXCLUSIV și prin intermediul unor potențiometrii semireglabili (Ps 2) și (Ps 3) sunt conectate intrările unor porți logice (PL 2.2) și (PL 2.3) care au celelalte intrări conectate la tensiunea pozitivă V_{DD} a sursei de alimentare a blocului formator de impulsuri, BFI, iar la potențiometrii semireglabili Ps 2 și Ps 3 sunt conectați niște condensatori (Ct 1) și (Ct 2) care stabilesc timpii și ordinea de basculare a porților logice PL 2.2 și PL 2.3, astfel încât atunci când ieșirea porții logice PL 1.2 trece din starea „0 logic” în starea „1 logic”, condensatorii Ct 1 și Ct 2 încep să se încarce și deoarece condensatorul Ct 1 se încarcă primul face ca ieșirea porții logice PL 2.2 să treacă din starea „1 logic” în starea „0 logic”, iar după un timp prestabilit se încarcă și condensatorul Ct 2 și face ca ieșirea porții logice PL 2.3 să treacă și ea din starea „1 logic” în starea „0 logic”, iar poarta logică PL 2.1 trece din starea „0 logic” în starea „1 logic”.

9. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 7, în scopul funcționării, la ieșirea porții logice PL 2.2 este conectată intrarea de comandă a unei porți de transfer (Pt 1) și intrarea de transfer a unei porți de transfer (Pt 2), la ieșirea porții logice PL 2.1 este conectată intrarea de comandă a porții de transfer Pt 2, precum și intrarea de comandă a unei porți de transfer (Pt 3), iar la intrările de transfer ale porților de transfer Pt 1 și Pt 3 se află o rezistență R_{DD} care este conectată la tensiunea pozitivă V_{DD} a sursei de alimentare a blocului formator de impulsuri BFI pentru asigurarea logicii de funcționare la ieșirile porților, iar la ieșirile de transfer ale porților de transfer Pt 2 și Pt 3 sunt conectate intrările unor porți logice (PL 1.3) și (PL 1.4), cu funcție ȘI-NU de tip trigger smitth, iar acestea sunt conectate și la tensiunea negativă V_{SS} a sursei de alimentare a blocului formator de impulsuri BFI pentru asigurarea logicii de funcționare la ieșirile porților, care sunt conectate la intrările unor porți logice neinversoare (PL 3.1 – 3) și (PL 3.4 – 6) ale căror ieșiri sunt conectate la contactele M și N ale conectorului bipolar CB 2.

10. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 9, tot în scopul funcționării, când ieșirea oscilatorului OSC trece din starea „0 logic” în starea „1 logic”, contactele M și N ale unui conector bipolar (Cb 2) de la ieșirea blocului formator de impulsuri BFI sunt în starea „1 logic” și rămân în această stare până când ieșirea oscilatorului OSC trece din starea „1 logic” în starea „0 logic”, când contactul M este în starea „1 logic” și contactul N este în starea „0 logic” și rămân în această stare până când ieșirea oscilatorului OSC trece din nou de la starea „0 logic” la starea „1 logic”, iar contactele M și N revin la starea „1 logic”, dar la o nouă trecere a ieșirii oscilatorului OSC din starea „0 logic” în starea „1 logic”, contactul M este în starea „0 logic” și contactul N este în starea „1 logic” și rămân în această stare până când ieșirea oscilatorului OSC trece din nou de la starea „1 logic” la starea „0 logic” și din nou contactele M și N revin la starea „1 logic”, după care ciclul de impulsuri este reluat

11. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în scopul eliminării efectelor negative cauzate de modificarea turației rotorului, sursa multifuncțională este prevăzută cu niște amplificatoare operaționale (AO1) și (AO2), configurate ca niște comparatoare în buclă deschisă, conectate electric la circuitul bobinelor statorice 29 prezentat în Fig. 4, prin intermediul unei rezistențe electrice (R) și a unei rezistențe electrice variabile (R_v), care limitează intensitatea curentului de semnal și a cărei tensiune este limitată printr-o diodă zener (Dz3) cu rol de protecție, astfel încât curentul este aplicat pe intrările inversoare ale



amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2 prin intermediul unor rezistențe variabile (R_{v1}) și respectiv (R_{v2}) care au rol de reglare a pragurilor de basculare ale amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2, conectate la componenta pozitivă a tensiunii sursei de alimentare a amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2 prin niște rezistențe electrice ($R1$) și respectiv ($R2$), și la componenta negativă a tensiunii sursei de alimentare prin niște rezistențe electrice ($R1.1$), respectiv ($R2.1$), care au rol de protecție contra depășirii intensității curentului aplicat pe intrările inversoare, iar la stabilirea tensiunilor de referință pentru funcția de comparare, intrările neinversoare ale amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2 primesc curent de la componenta pozitivă a tensiunii sursei de alimentare V_{DD} prin intermediul unor rezistențe electrice ($R1.2$) și respectiv ($R2.2$) care limitează intensitatea, tensiunea curentului de referință fiind limitată de niște diode zener ($Dz1$), respectiv ($Dz2$).

12. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, atunci când curentul primit de la circuitul bobinelor statorice 29 depășește nivelul de referință al amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2, la ieșirile acestora apare o diferență de potențial electric, iar prin niște rezistențe electrice de polarizare ($R3$) și respectiv ($R4$) este comandată blocarea sau deschiderea unor tranzistori ($T1$) și ($T2$), tip NPN, care alimentează bobinele unor relee ($Rel\ 3$) și respectiv ($Rel\ 4$) care sunt conectate în paralel cu niște LED-uri ($L1$) și ($L2$) alimentate prin niște rezistențe electrice ($R5$) și ($R6$) și care au rol de semnalizare pentru nivelul tensiunii la bobinele statorice 29, iar pentru protecția tranzistorilor $T1$ și $T2$ contra curenților de autoinducție produși de bobinele releelor $R3$ și $R4$, circuitele de colector sunt prevăzute cu niște diode ($D1$) și ($D2$) conectate la componenta pozitivă a tensiunii sursei de alimentare a amplificatoarelor operaționale AO1 și AO2.

13. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în conformitate cu revendicarea 10, în scopul funcționării, prin intermediul contactelor releelor $R3$ și $R4$, circuitele $A1$ și $A2$, respectiv $B1$ și $B2$, ale bobinelor rotorice 39 pot fi conectate fie individual, fie în serie sau în paralel, iar curentul de excitație debitat de circuitul de comutație CC care ajunge la circuite prin inelele colectoare IC 1, IC 2, IC 3 și prin periile colectoare PC 1, PC 2, PC 3 produce un flux magnetic cu intensități specifice rezistențelor interne și numărului de spire rezultat cu aceste conexiuni, iar prin inducție, la bornele sumatorului SUM rezultă un curent electric continuu cu care este alimentat prin intermediul conectorului bipolar CB 4 un invertor cc-ca de putere ($Inv.P$) capabil să debiteze un curent electric alternativ final, cu tensiune stabilizată și o formă de undă pur sinusoidală, și cu frecvență constantă, sincronă cu rețeaua pe care o alimentează, iar prin intermediul unui adaptor de tensiune ($Ad.T$), alimentează bobina releului $Rel.2$ și contactoarele acestuia trec din starea normal închis (NI) în starea normal deschis (ND) întrerupând circuitele stabilite inițial prin contactoarele releului $Rel\ 1$, acesta revenind la starea inițială, astfel încât invertorul cc-ca auxiliar $Inv.A$ nu mai este alimentat și bateria de acumulare E trece în starea de reîncărcare.

14. Sursa multifuncțională caracterizată prin aceea că, în scopul menținerii pe un timp limitat a producerii curentului electric atunci când debitul apei sau viteza vântului scad sub valorile minime prestabilite sau când în rețea apare un consum peste capacitatea maximă prestabilită, sursa multifuncțională poate asigura pe timp limitat alimentarea rețelei pentru că în acest scop are în compunere un contactor cu menținere ($K2$) care, prin acționare, alimentează electromagnetul unui releu ($R5$) de la bateria de acumulatori E, astfel încât contactoarele releului $R5$ trec din starea normal deschis (ND) în starea normal închis (NI), iar prin contactorul 3 al releului $R5$ este alimentat invertorul $Inv\ A$ și prin contactoarele 1 și respectiv 2 ale releului $Rel\ 5$ curentul alternativ debitat de acest invertor este disponibil



pentru suplimentarea curentului debitat de inverterul de putere Inv P, ambele invertoare fiind de tip ON GRID care debitează un curent electric alternativ cu o tensiune stabilizată, cu o formă de undă pur dreptunghiulară, cu o frecvență constantă, sincronă cu rețeaua alimentată, chiar dacă turația rotorului este redusă și se modifică în limite largi.

ASOCIAT
STEFANOVICI LAURA



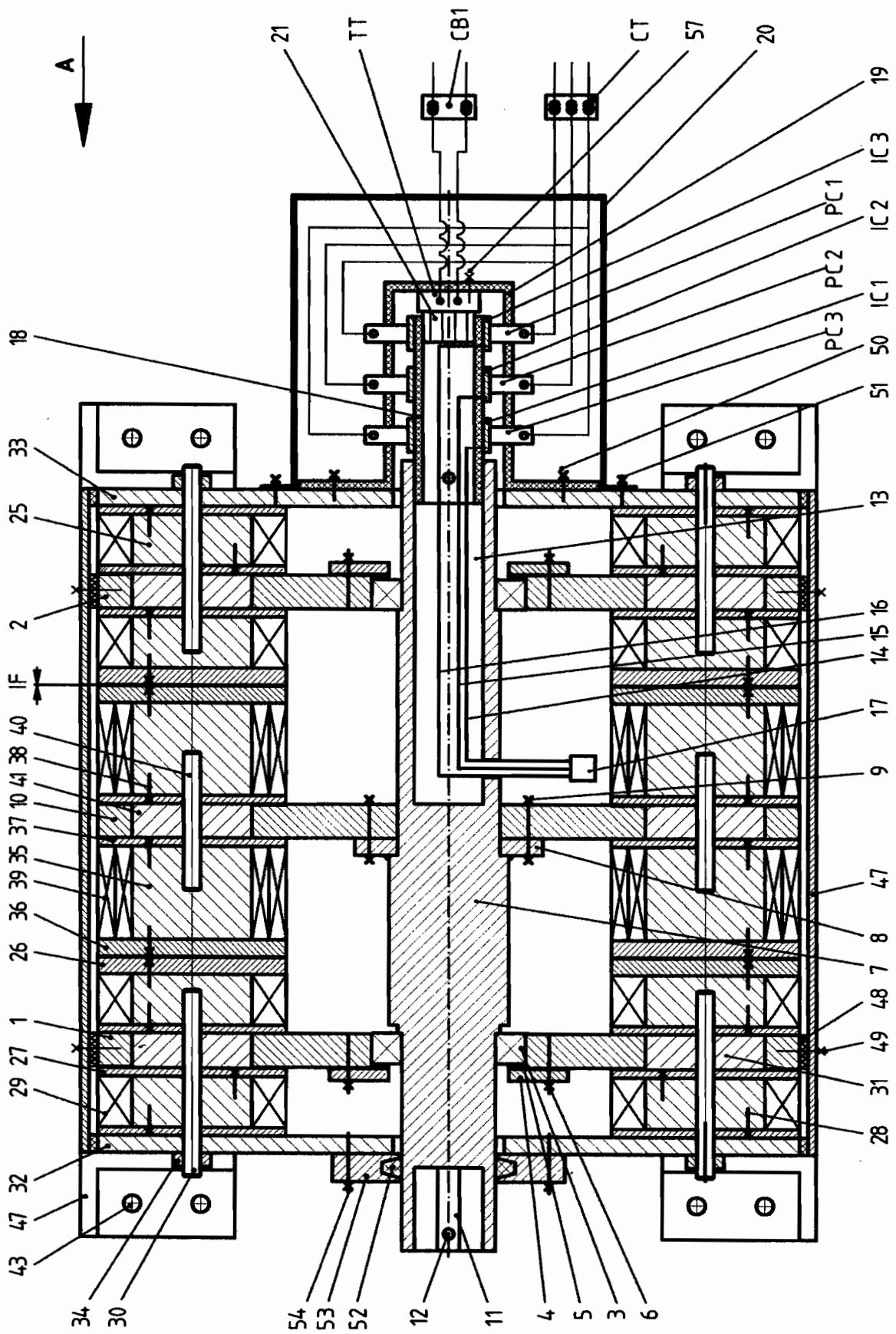


Fig. 1

13



ASOCIAT- STEFANOVICI LAURA

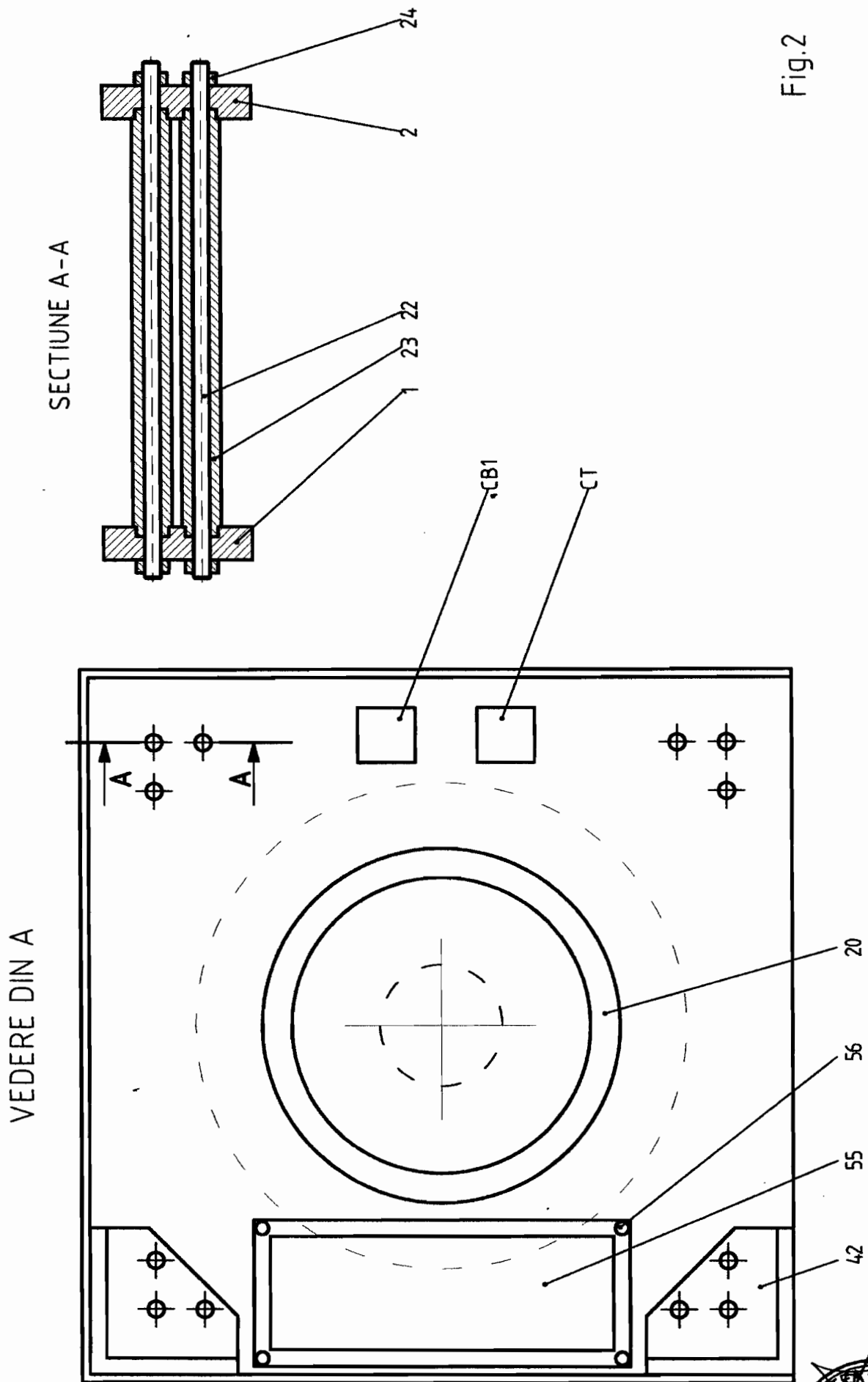
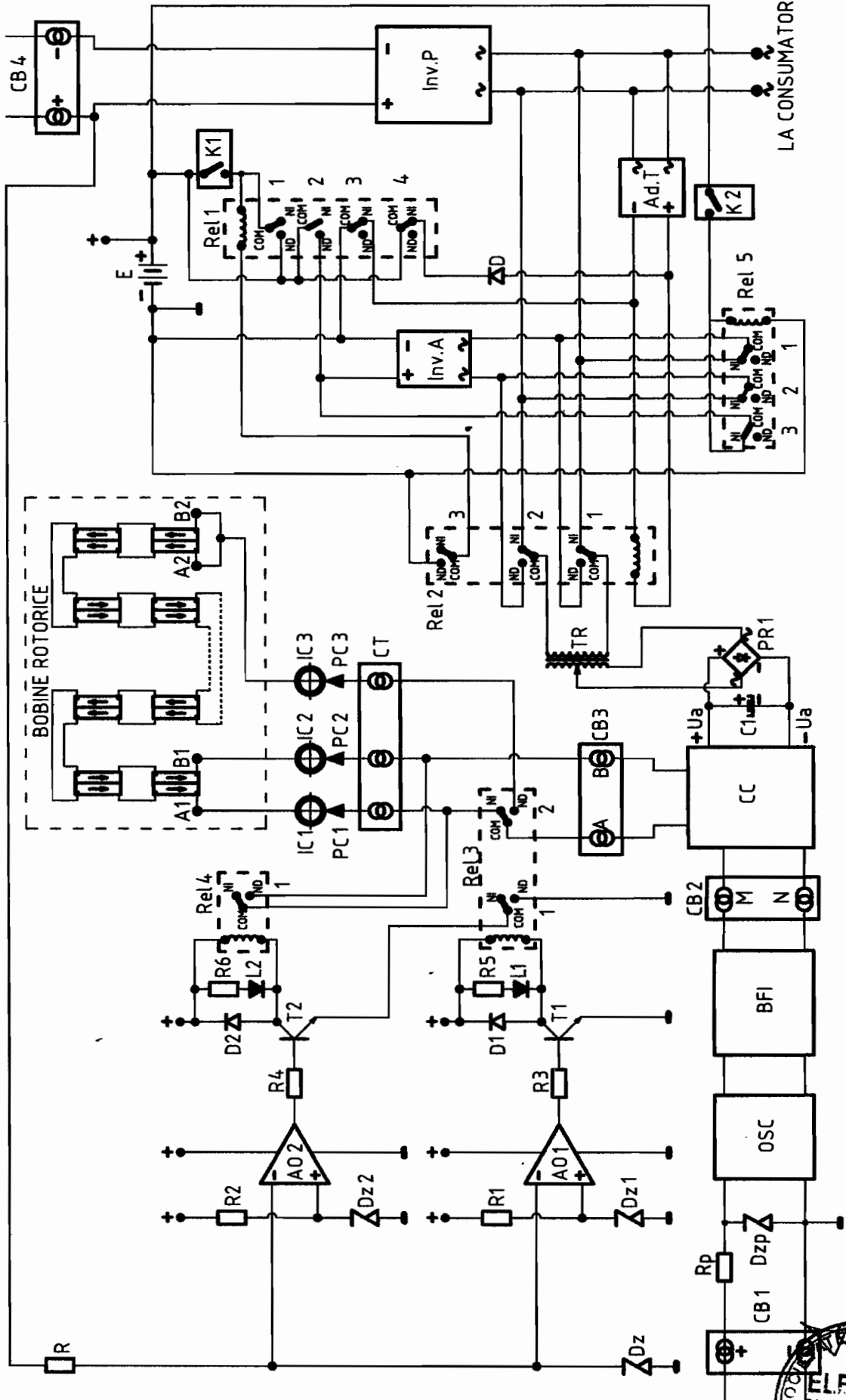


Fig.2



Fig. 3



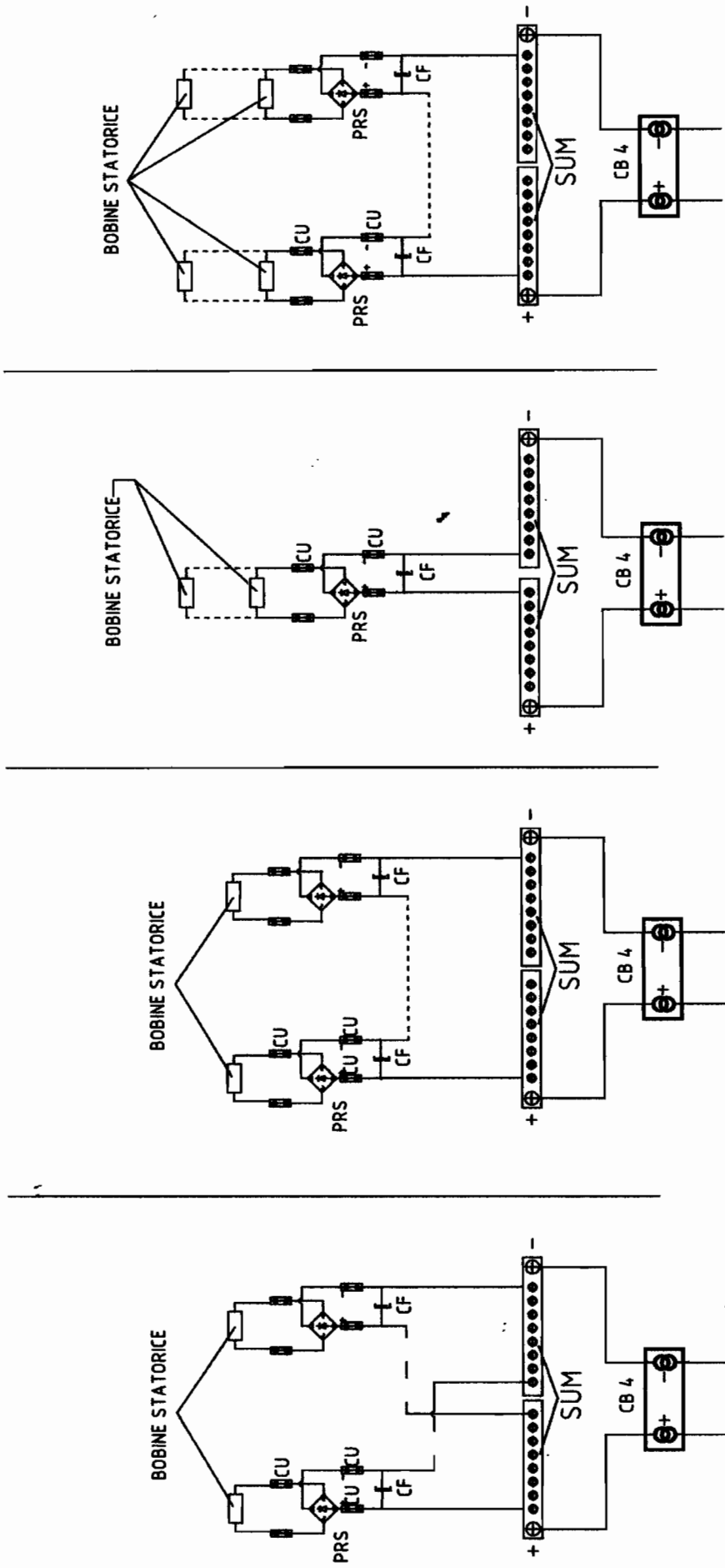


Fig. 4

4d

4c

4b

4a



ARCIAT - ȘTEFANOVICI LAURA

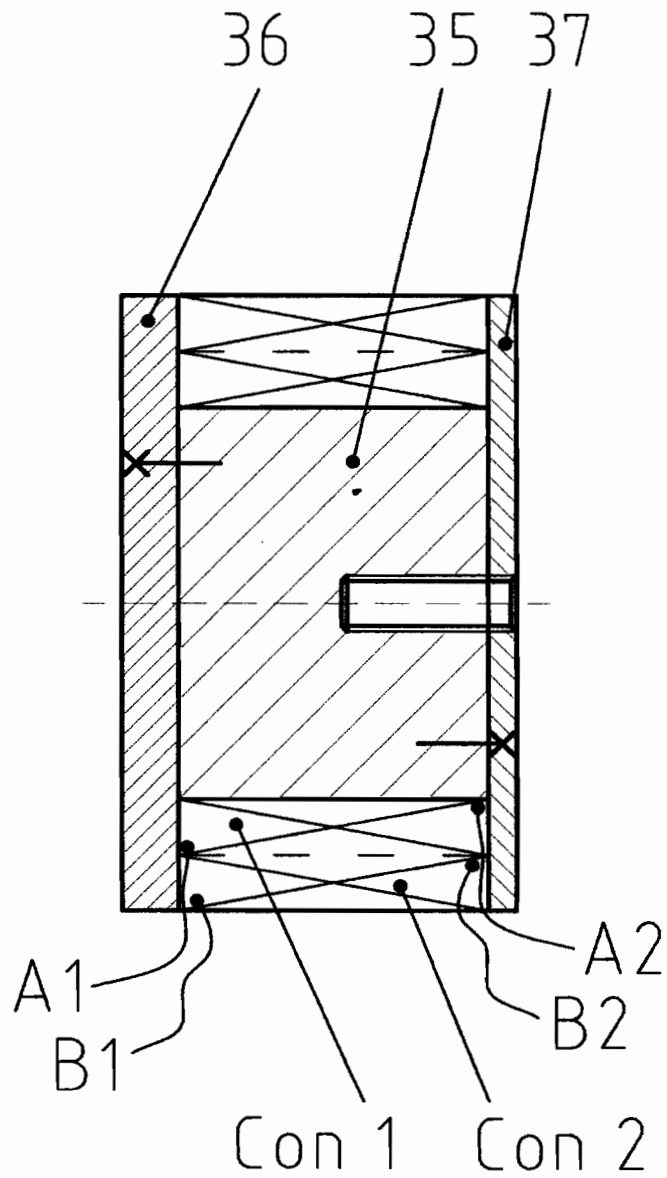


Fig.5



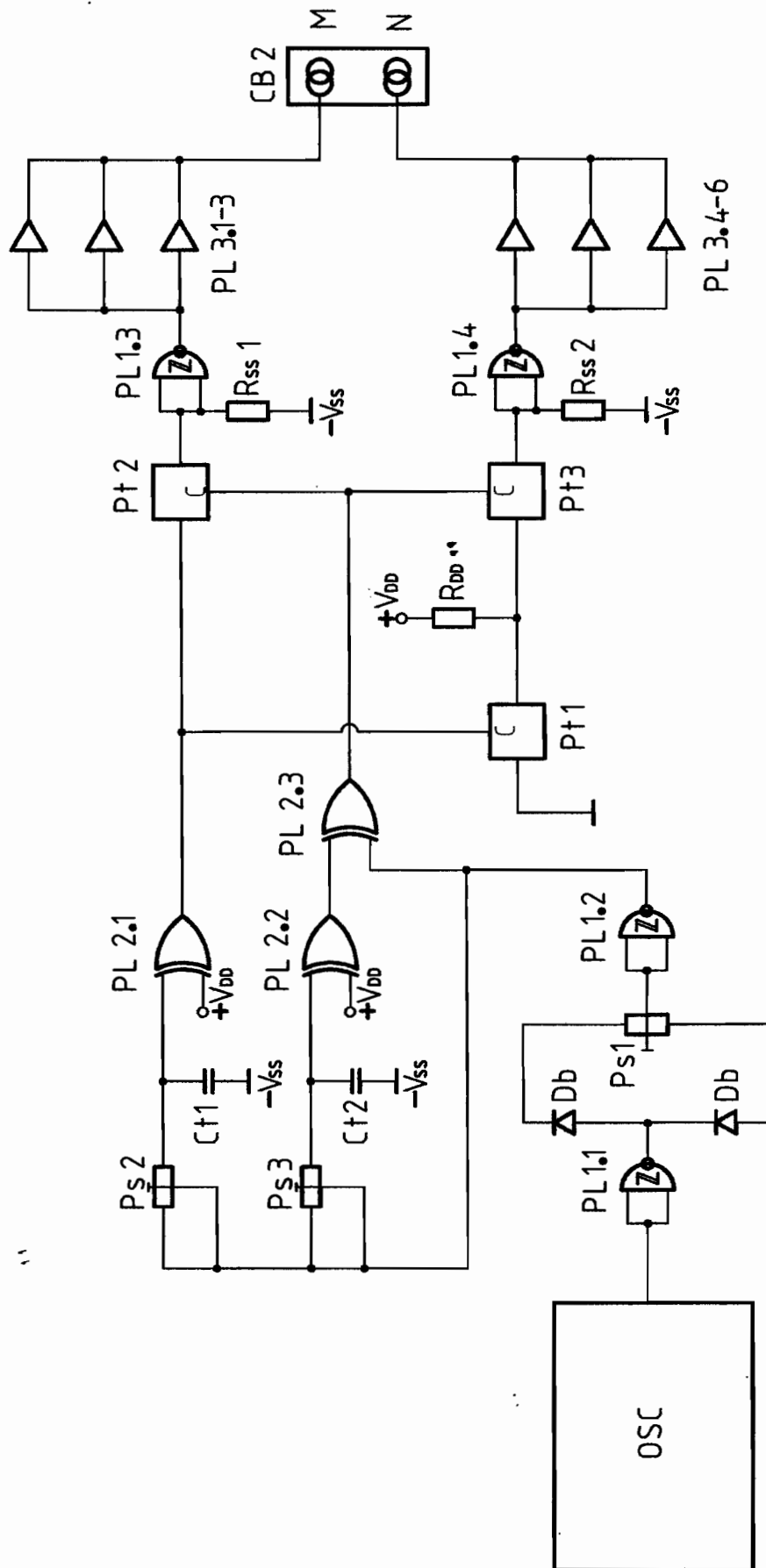


Fig. 6



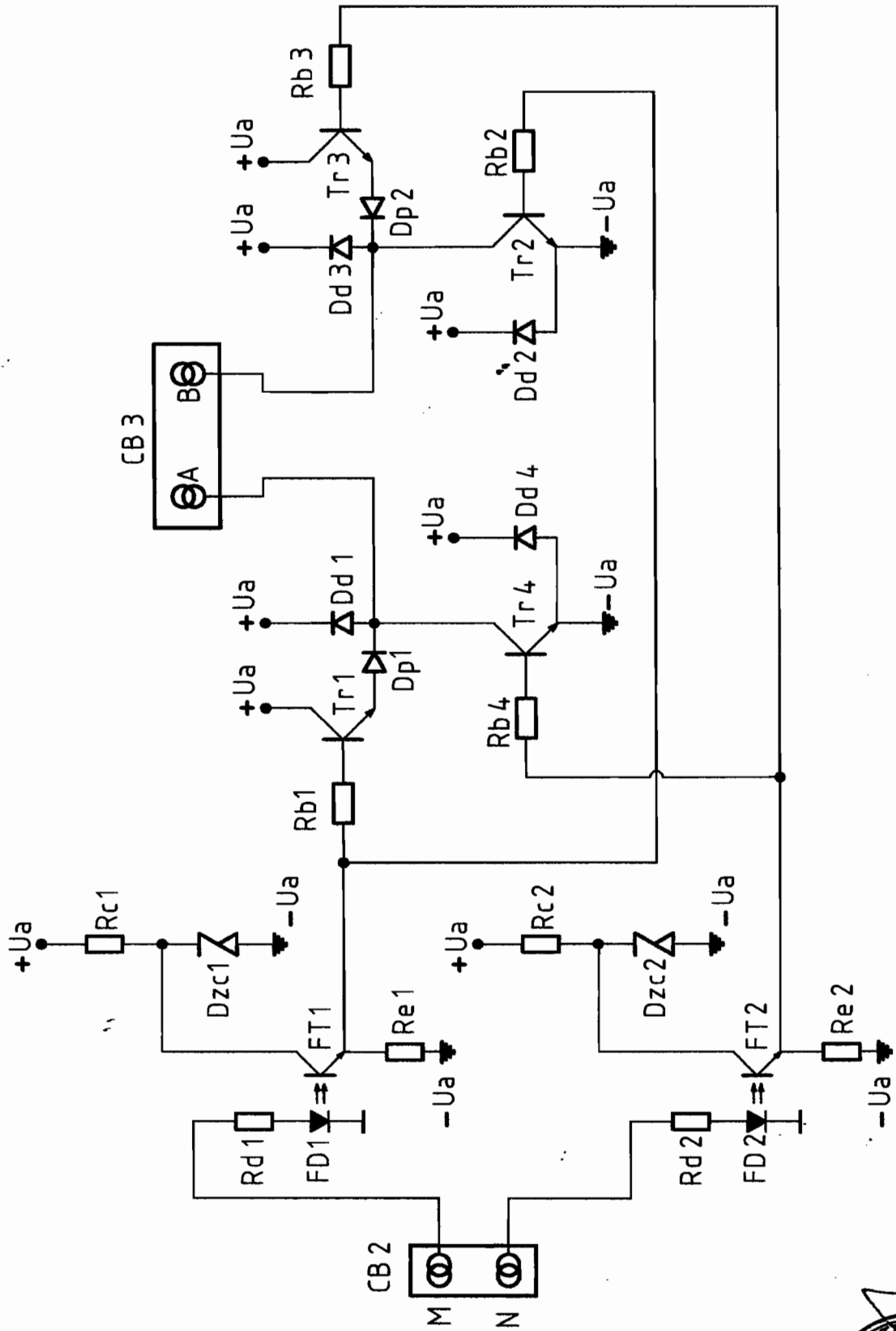


Fig.7

