



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00360

(22) Data de depozit: 08.05.2009

(41) Data publicării cererii:
28.01.2011 BOPi nr. 1/2011

(71) Solicitant:
• ICPE ACTEL S.A., SPLAIUL UNIRII,
NR. 313, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• POTĂRNICHE ION,
STR. DR. LOUIS PASTEUR, NR. 27,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• CRĂCEA ION,
INTRAREA NICOLAE CERGA, NR. 4,
BL. P4+5, SC. A, AP. 15, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;

• PUTARU MANUEL LAURENȚIU,
STR. STUDIOULUI, NR. 16, BL. A8, SC. A,
AP. 16, BUFTEA, IF, RO;
• GURAN VALERIU, ALEEA GIURGENI,
NR. 6, BL. F12, SC. 1, AP. 12, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MARIN CRISTINEL,
STR. SIMION MĂNDRESCU, NR. 10,
VOLUNTARI, IF, RO;
• LUPU FLORIN, STR. OLTULUI, NR. 14,
BL. D7, SC. 3, AP. 49, GALAȚI, GL, RO;
• CODREANU LAURENȚIU CONSTANTIN,
STR. BÂRSĂNEȘTI, NR. 8, BL. 157, SC. 2,
AP. 54, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **ECHIPAMENT ELECTRIC PENTRU MICROCENTRALE
UTILIZATE PENTRU ALIMENTAREA CU ENERGIE
ELECTRICĂ A INSTALAȚIILOR DE FORAJ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament electric pentru o microcentrală ce folosește unul, două sau mai multe grupuri motor-generator, ce furnizează energia electrică necesară alimentării unei instalații de forare situate într-o zonă izolată. Echipamentul conform invenției cuprinde un generator (2) electric, aflat în legătură atât cu două transformatoare (10 și 11) de măsură de curent, înseriate pe două faze ale generatorului (2), cât și cu un transformator (12) de măsură de tensiune, în vederea determinării puterii electrice furnizate de generator (2), înfășurările secundare ale celor două transformatoare (10 și 11) de măsură de curent fiind înseriate cu înfășurările de măsură de curent ale unui regulator (8) electronic de turație pentru motor, cu înfășurările de măsură de curent ale unui releu (25) de măsură de putere inversă și cu înfășurările de măsură de curent ale unui modul (26) de măsură de putere, iar secundarul transformatorului (12) de măsură de tensiune este conectat la intrările de măsură a tensiunii corespunzătoare ale regulatorului (8) electronic de turație, ale releului (25) de măsură de putere inversă, ale modului (26) de măsură de putere, ale unui releu (23) de măsură a tensiunii și ale unui releu (24) de măsură a frecvenței, regulatorul (8) electronic de turație comparând la intrarea sa valoarea turației motorului (1) diesel măsurată de un traductor (7) magnetic și valoarea de referință impusă de la un potențiomtru (20) de comandă a turației, astfel încât în funcție și de puterea măsurată a generatorului (2), regulatorul (8) generează la ieșire o tensiune de comandă care acționează un actuator (9) situat pe motorul (1) diesel, prin

care se comandă sistemul de injecție cu combustibil pentru a corela puterea motorului diesel cu puterea electrică furnizată de generator (2) și pentru a efectua corecțiile necesare în vederea menținerii turației motorului la o valoare constantă, care corespunde unei frecvențe constante a tensiunii generatorului (2).

Revendicări: 5

Figuri: 4

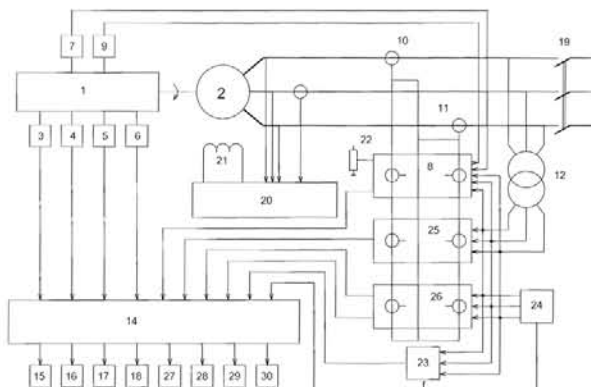


Fig. 1

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



Echipament electric pentru microcentrale utilizate pentru alimentarea cu energie electrica a instalatiilor de foraj

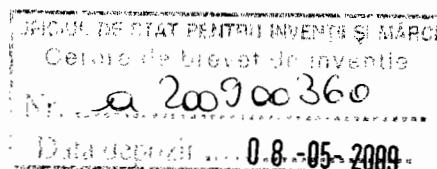
Inventia se refera la un echipament electric pentru o microcentrala electrica care utilizeaza unul sau mai multe grupuri motor generator (diesel generator sau motor cu gaz generator) care furnizeaza energia electrica necesara alimentarii instalatiilor de foraj situate in zone izolate , departe de reseaua nationala de alimentare cu energie electrica. Echipamentul asigura functiile necesare pentru controlul, protectia , sincronizarea ,cuplarea si functionarea in paralel a mai multor grupuri diesel generator .

Sunt cunoscute echipamente pentru microcentrale electrice utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj situate in zone izolate care utilizeaza grupuri diesel generator care prezinta urmatoarele dezavantaje:

- echipamentele nu au functii de comanda si protectie configurabile soft in functie de caracteristicile grupului motor generator
- puterea electrica activa si reactiva furnizata de generator nu este corelata cu puterea dezvoltata de motorul diesel in cazul unor socuri mari si rapide de sarcina la generator
- verificarea conditiilor de sincronizare a generatoarelor nu se realizeaza cu aceleasi aparate de control unice comutate pe fiecare grup motor generator

Problema tehnica pe care o rezolva inventia este controlul, protectia , sincronizarea ,cuplarea si functionarea in paralel a mai multor grupuri diesel generator care furnizeaza energie electrica la parametrii specifici pentru alimentarea echipamentelor de electronica de putere din instalatiile de foraj precum convertizoarele statice de putere pentru actionarea cu turatie variabila a motoarelor electrice de la pompele de noroi, troliu , masa rotativa si a serviciilor auxiliare din instalatiile de foraj.

Echipamentul electric pentru microcentrale utilizate pentru alimentarea cu energie electrica a instalatiilor de foraj, conform inventiei, elimina dezavantajele de mai sus prin aceea ca pentru controlul ,protectia si functionarea in paralel a grupurilor diesel generator, puterea electrica furnizata de un generator electric, este determinata prin masurarea curentului generatorului,



cu doua transformatoare de masura de curent inseriate pe doua faze ale generatorului si prin masurarea tensiunii generatorului cu un transformator de masura de tensiune ; secundarele celor doua transformatoare de masura curent sunt inseriate cu infasurarile de masura de curent ale unui regulator electronic de turatie pentru motor, cu infasurarile de masura de curent ale unui releu de masura de putere inversa si cu infasurarile de masura de curent ale unui modul de masura de putere , iar secundarele transformatorului de masura de tensiune sunt legate la intrarile de masura de tensiune corespunzatoare ale regulatorului electronic de turatie pentru motor, ale releului de masura de putere inversa ale modulului de masura de putere, ale unui releu de masura tensiune, ale unui releu de masura frecventa; regulatorul electronic de turatie al motorului diesel, pe langa valoarea masurata a puterii electrice a generatorului determinata mai sus primeste la intrarea sa si valoarea turatiei motorului diesel masurata de un traductor magnetic de masura a turatiei motorului diesel care se compara cu valoarea prescrisa de la un potentiometru de comanda turatie astfel incat in functie si de puterea masurata a generatorului , acesta genereaza la iesire o tensiune care actioneaza un actuator situat pe motorul diesel care comanda pompa de injectie cu combustibil pentru a corela puterea motorului diesel cu puterea electrica furnizata de generator si pentru a efectua corectiile necesare pentru a mentine turatia motorului constanta care corespunde la o frecventa constanta a tensiunii generatorului.

Echipamentul electric pentru microcentrale utilizate pentru alimentarea cu energie electrica a instalatiilor de foraj, conform inventiei , prezinta urmatoarele avantaje:

- echipamentul realizeaza functiile de protectie, comanda, control si sincronizare a grupurilor motor generator cu ajutorul unui controler cu logica programata si ofera un numar crescut de intrari / iesiri binare sau analogice ceea ce ii confera un grad mare de flexibilitate si posibilitati de configurare software pentru a asigura comanda, controlul si protectia diverselor tipuri de motoare diesel , de motoare cu gaz ,etc
- implementare rapida programelor cu functii de diagnoza de buna functionare
- eficienta si siguranta mare in exploatare
- sistemul de sincronizare este compact utilizand un singur set de aparate pentru toate generatoarele

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu figurile 1,2,3 si 4 care reprezinta

fig 1 Schema de principiu pentru controlul si protectia unui grup diesel generator

fig 2 Schema de principiu a circuitelor de comanda cu controler cu logica programata a unui motor diesel si de sincronizare a doua generatoare

fig 3 Schema de principiu pentru conectarea a doua generatoare la bare comune de tensiune

fig 4 Schema de principiu pentru verificarea conditiilor de sincronizare a doua generatoare

Echipamentul pentru microcentrale electrice utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj realizeaza controlul si protectia mai multor grupuri diesel generatoare care se cupleaza in paralel.

Echipamentul electric pentru microcentrale utilizate pentru alimentarea cu energie electrica a instalatiilor de foraj, conform inventiei fig 1, are in alcatuirea sa un motor diesel **1** care antreneaza un generator electric sincon **2** care furnizeaza energie electrica pentru alimentarea unei sonde de foraj, situata intr-o zona izolata, terestra sau marina.

Motorul diesel **1** care antreneaza generatorul **2** este prevazut cu senzori de protectie motor, fig 1, de exemplu un senzor pentru presiune minima ulei **3**, un senzor pentru nivel minim apa racire **4**, un senzor pentru temperatura apa racire **5**, un senzor pentru regim de functionare motor **6**. In cazul in care sunt depasite limitele prestabilite ale marimilor supravegheate fiecare senzor actioneaza cate un contact. Starile (inchis, deschis) a acestor contacte reprezinta informatiile care sunt utilizate de echipamentul electric pentru a realiza functiile de protectie motor. Turatia motorului diesel este masurata de un traductor magnetic de turatie **7** care transmite valoarea masurata la un regulator electronic de turatie motor **1**. Acest regulator prin masurarea puterii electrice furnizate de generator si printr-o conexiune comuna cu regulatoarele celorlalte generatoare cuplate in paralel la bare comune asigura repartizarea egala a puterilor (sarcinilor) active intre generatoare si realizeaza corectiile necesare pentru controlul precis al turatiei motorului si implicit al frecventei tensiunii generatorului, prin comanda unui actuator **9**, amplasat pe motor, care este conectat la sistemul de alimentare

cu combustibil al motorului. Actuatorul transforma tensiunea de comanda de la intrarea sa furnizata de regulator intr-o marime de iesire mecanica care actioneaza asupra sistemului de alimentare cu combustibil al motorului.

Pentru repartizarea egala a puterilor active, regulatorul electronic de turatie motor **8** masoara puterea electrica furnizata de generator prin masurarea curentului generatorului de catre doua transformatoare de masura de curent **10** si **11** si prin masurarea tensiunii generatorului cu ajutorul unui transformator de masura de tensiune **12**. Printr-o conexiune de comunicare pentru transmitere de date intre reglatoarele electronice de turatie ale grupurilor conectate in paralel la un sistem de bare comune, se compara puterile electrice ale grupurilor si se fac corectiile necesare care se transmit la fiecare actuator pentru a realiza o repartitie egala a incarcarii generatoarelor. Prin utilizarea regulatorului electronic de turatie motor **8** si a functiilor de reglare descrise mai sus se realizeaza adaptarea optima a puterii electrice furnizata de generator sarcinii cu puterea mecanica disponibila la arborele motorului diesel.

Pentru comanda si controlul regimurilor de functionare ale motorului se utilizeaza ,fig.2, un selector comanda motor **13** cu patru pozitii a, b, c, d corespunzatoare regimurilor de functionare ale motorului: pozitia a pentru comanda de pornire-oprire a motorului , pozitia b pentru functionarea motorului la turatia de ralanti, pozitia c pentru functionarea la turatie nominala si pozitia d pentru functionarea motorului in sarcina . Selectorul **13** este prevazut cu trei contacte care se inchid succesiv pe fiecare pozitie a selectorului, conform legendei din fig 2 conectate la intrarile binare ale unui controler cu logica programata **14** .Acesta are in componenta sa o unitate cu logica programabila, un modul de comunicatie , module cu intrari binare si iesiri binare , module cu intrari analogice si iesiri analogice, panou operator

Pe baza unui program implementat in controler, conditionat de functionarea generatoarelor la parametrii nominali (curent de excitatie nominal, tensiune si frecventa nominala pe fiecare pozitie a selectorului **13** sunt activate iesirile binare relevante ale controlerului la care sunt conectate un releu de pornire -oprire motor **15**, un releu comanda turatie de ralanti a motorului **16**, un releu de comanda functionare motor fara sarcina **17**, un releu de comanda turatie motor in sarcina **18**, fig 2.

Contactele acestor relee sunt utilizate pentru interconectarea echipamentului cu schema electrica a tabloului local de comanda a grupului motor generator, pentru a realiza comanda de la distanta a grupului motor generator.

Generatorul **2** se cupleaza la bare printr-un intreruptor de putere **19**, fig1.

Tensiunea generatorului electric **2** este controlata de regulatorul de excitatie generator **20**, care regleaza curentul prin infasurarea de excitatie **21** si realizeaza corectiile necesare pentru a mentine tensiunea generatorului constanta in functie de sarcina generatorului . Ajustarea frecventei tensiunii generatorului pentru a obtine o valoare egala cu frecventa tensiunii de la bare , in scopul sincronizarii si cuplarii generatorului la bare , se realizeaza cu un potentiometru **22** conectat la una din intrarile regulatorului electronic de turatie motor **8**.

Protectia generatorului la depasirea valorilor maxime si minime ale tensiunii sau frecventei se realizeaza cu un releu de masura tensiune **23** si cu un releu de masura frecventa **24** care sunt conectate la secundarul transformatorului de masura tensiune **12** . Releele activeaza fiecare cate un contact pentru valorile minime si maxime maxime ale marimilor masurate . Contactele sunt legate la intrarile binare ale controlerului cu logica programata **14** , fig1 . Protectia generatorului la circulatia inversa de putere respectiv de la bare spre generator, in cazul in care sunt cuplate in paralel mai multe generatoare, se realizeaza prin masurarea curentului generatorului si a tensiunii generatorului cu un releu de masura putere inversa **25**. La depasirea valorii maxime admise prestabilite a puterii inverse releul **25** actioneaza un contact conectat la o intrarea binara a controlerului cu logica programata **14**.

Masurarea si afisarea valorilor puterii active ,a puterii reactive ,a tensiunii , a curentului si a frecventei generatorului se realizeaza cu un modul electronic de masura putere **26** prin masurarea curentului generatorului cu cele doua transformatoare de curent **10** si **11** inseriate pe doua faze ale generatorului si prin masurarea tensiunii generatorului cu transformatorul de masura de tensiune **12**. Secundarele celor doua transformatoare de curent sunt inseriate cu infasurarile de curent ale regulatorului electronic de turatie **8** pentru motor, cu infasurarile de curent ale releului de masura de putere inversa **25** si cu infasurarile de curent ale modulului electronic de masura de putere **26** . Secundarele transformatorului de masura de tensiune **12** sunt conectate la intrarile de tensiune corespunzatoare ale regulatorului electronic de turatie **8** pentru motor, ale releului de masura de putere inversa **25** si ale modulului electronic de masura de putere **26**. Acest modul masoara si transmite si valorile analogice ale puterii active si puterii reactive ale generatorului care se transmit la doua intrari analogice ale controlerului cu logica programata **14**.

Toate contactele de la senzorii de protectie ai motorului diesel **1** si de la releele de protectie ale generatorului sunt conectate la intrarile binare ale controlerului cu logica programata **14** si reprezinta semnale binare care sunt procesate de un program implementat in PLC .In functie de intrarile care sunt active se comanda activarea unor iesiri binare ale PLC la care sunt conectate un releu de alarma **27**, un releu de avarie **28**, un releu deconectare intreruptor **29**, un releu dezexcitare generator **30**, fig 1.

Contactele acestor relee sunt utilizate pentru interconectarea si integrarea echipamentului in instalatia de foraj, iar pe baza programului se realizeaza functiile de protectie necesare Cuplarea unui generator, de exemplu generatorul **2**, la bare la care nu exista tensiune se realizeaza direct fara indeplinirea unor conditii de sincronizare. Cuplarea unui generator la bare cu tensiune, de exemplu un alt generator **31**, se poate realiza numai dupa indeplinirea conditiilor de sincronizare care presupun valori egale ale tensiunilor si ale frecventelor , defazajul intre tensiuni egal cu zero.

Verificarea sincronizarii si conectarea la bare a unui generator se realizeaza cu un selector de sincronizare **32** pentru generatorul **2** si cu un selector de sincronizare **33**, pentru generatorul **31**, fig2. Fiecare selector are trei pozitii, a (stand by), b (sincronizare), c (cuplare intreruptor) si doua contacte care se inchid succesiv pe pozitiiile b si c ale selectorului, conform legendei din fig 2 . Aceste contacte sunt legate la intrarile binare ale controlerului cu logica programata **14** si comanda inchiderea succesiva a unor relee conectate la iesiri binare ale controlerului cu logica programata .

Pentru verificarea sincronizarii generatorului **2** se trece selectorul **32** pe pozitia b (sincronizare) stare in care se actioneaza, conditionat prin soft de starea a (stand by) a celorlalte selectoare, un releu conectare tensiune de sincronizare **34** . Acest releu prin contactele **34.1, 34.2** , fig 3, conecteaza tensiunea de sincronizare la aparatele de verificare sincronizare si la un releu de verificare a sincronizarii . Dupa ajustarea tensiunii si frecventei generatorului in scopul indeplinirii conditiilor de sincronizare, pentru inchiderea intreruptorului **19** se trece selectorul **32** pe pozitia c (cuplare intreruptor) care determina actionarea unui releu de comanda inchidere intreruptor **35**., fig2

Pentru verificarea sincronizarii generatorului **31** , se trece selectorul **33** pe pozitia b (sincronizare) stare in care se actioneaza, conditionat prin soft de starea a (stand by) a celorlalte selectoare, un releu conectare tensiune de sincronizare **36** care prin contactele **36.1, 36.2** , fig 3, conecteaza tensiunea de sincronizare la aparatele de verificare sincronizare si la un releu de verificare a sincronizarii

Pentru conectarea la bare a generatorului **31** se trece selectorul **33** pe pozitia c (cuplare intreruptor) stare in care se actioneaza un releu de comanda inchidere intreruptor **37**.

Tensiunile generatoarelor **2** si **31** sunt masurate de doua transformatoare de masura tensiune generator **38** respectiv **39** iar tensiunea de bare este masurata de un transformator masura tensiune bare **40**.

Conditiiile de sincronizare se verifica cu aparate specifice respectiv un voltmetru dublu **41**, un frecventmetru dublu **42**, un sincronoscop **43**, o lampa de sincronizare **44** si un releu verificare sincronizare **45**, care au fiecare cate doua perechi de borne.

Primele perechi de borne ale voltmetrului dublu **41**, ale frecventmetrului dublu **42**, ale sincronoscopului **43**, ale lampii de sincronizare **44** si ale releului de verificare sincronizare **45** sunt legate in paralel si prin contactele 34.1, 34.2 sau 36.1, 36.2, se conecteaza la tensiunea de sincronizare a generatorului care urmeaza sa fie conectat la bare.

Bornele care formeaza a doua pereche sunt conectate in paralel si sunt legate la secundarul transformatorului de masura tensiune bare **40**, impreuna cu bobina unui releu bare **46**. Se verifica indicatiile aparatelor, se regleaza tensiunea generatorului si frecventa astfel incat sa fie indeplinite conditiile de sincronizare

Generatorul **31** se cupleaza la bare cu intreruptorul **47**.

Circuitele de actionare a intreruptoarelor sunt prezentate in fig. 4

.Pe pozitia b (sincronizare) a selectorului **33**, releul de conectare a tensiunii de sincronizare **36** conecteaza, prin perechea de contacte 36.1, 36.2 tensiunea de sincronizare pe prima pereche a bornelor aparatelor de sincronizare si prin contactul 36.3 conecteaza tensiunea de alimentare pentru bobina de minima tensiune **48** si pentru motorul de armare al mecanismului de actionare **49** al intreruptorului cuplare generator **47**. Dupa verificarea si indeplinirea conditiilor de sincronizare se inchide contactul 45.1 al releului de verificare a sincronizarii **45**. conectat in paralel cu un contact cu un contact 46.1, al releului bare **46**.

La trecerea selectorului **33** pe pozitia c (cuplare intreruptor) releul de comanda inchidere intreruptor generator **37** prin contactul 37.1 alimenteaza, electromagnetul de inchidere intreruptor **50** realizand astfel conectarea generatorului **31** la bare

In mod similar se poate cupla generatorul **1** la bare cu tensiune cu intreruptorul **19** care are o bobina de minima tensiune **51**, un motor **52** si un electromagnet de inchidere **53**, fig 4.

Revendicari

- 1 Echipament electric pentru microcentrale electrice utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj *caracterizat prin aceea ca* pentru controlul , protectia si functionarea in paralel a grupurilor diesel generator , puterea electrica furnizata de un generator electric **(2)**, este determinata prin masurarea curentului generatorului cu doua transformatoare de masura de curent **(10)** si **(11)** inseriate pe doua faze ale generatorului si prin masurarea tensiunii generatorului cu un transformator de masura de tensiune **(12)** ; infasarile secundarele ale celor doua transformatoare de masura de curent sunt inseriate cu infasarile de masura de curent ale unui regulator electronic de turatie **(8)** pentru motor, cu infasarile de masura de curent ale unui releu de masura de putere inversa **(25)** si cu infasarile de masura de curent ale unui modul de masura de putere **(26)** iar secundarul transformatorului de masura de tensiune **(12)** este conectat la intrarile de masura tensiune corespunzatoare ale regulatorului electronic de turatie **(8)** pentru motor, ale releului de masura de putere inversa **(25)** , ale modulului de masura de putere **(26)**, ale unui releu de masura tensiune **(23)** si ale unui releu de masura frecventa **(24)** ; regulatorul electronic de turatie **(8)** al motorului diesel compara la intrarea sa valoarea turatiei motorului diesel masurata de un traductor magnetic de masura a turatiei motorului diesel **(7)** si valoarea de referinta impusa de la un potentiometru de comanda turatie **(20)** astfel incat in functie si de puterea masurata a generatorului regulatorul **(8)** genereaza la iesire o tensiune de comanda care actioneaza un actuator **(9)** situat pe motorul diesel prin care se comanda sistemul de injectie cu combustibil pentru a corela puterea motorului diesel cu puterea electrica furnizata de generator si pentru a efectua corectiile necesare pentru a mentine turatia motorului constanta care corespunde la o frecventa constanta a tensiunii generatorului.
- 2 Echipament electric pentru microcentrale electrice utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj conform revendicarii 1, *caracterizat prin aceea ca* pentru comanda , protectia si

controlul regimurilor de functionare ale unui motor diesel **(1)** care antreneaza un generator electric **(2)** se utilizeaza un selector comanda motor **(13)** cu patru pozitii notate a,b,c,d corespunzatoare regimurilor de functionare ale motorului (a-oprire motor, b- functionare la ralanti, c- functionare fara sarcina, d- functionare in sarcina) si ale carui contacte se inchid succesiv pe fiecare pozitie a selectorului si se conecteaza la intrarile binare ale unui controler cu logica programata **(14)**, care pe baza unui program implementat de comanda a motorului , activeaza iesirile binare corespunzatoare la care sunt conectate un releu de pornire oprire motor **(15)**, un releu comanda turatie de ralanti a motorului (**16**), un releu de comanda functionare motor fara sarcina **(17)**, un releu de comanda turatie motor in sarcina **(18)** ale caror contacte sunt utilizate pentru comanda motorului de la distanta prin interconectarea echipamentului cu circuitele de comanda locale ale grupului diesel generator

3. Echipament electric pentru microcentrale electrice utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj conform revendicarilor 1 si 2 , *caracterizat prin aceea ca* pentru realizarea protectiei grupului diesel generator, contactele de protectie ale motorului furnizate de un senzor de presiune minima ulei **(3)**, de un senzor nivel minim apa de racire **(4)** , de un senzor temperatura maxima apa racire **(5)** , de un senzor regim motor diesel **(6)** , si contactele de protectie pentru generator furnizate de un releu de masura tensiune **(23)**, de un releu de masura frecventa **(24)** , de un releu de masura putere inversa **(25)**, sunt conectate la intrarile binare ale controlerului cu logica programata **(14)** care , pe baza unui program implementat , in functie de senzorii de protectie care se activeaza si a caror functie se afiseaza pe un panou operator aferent controlerului, activeaza iesirile binare ale controlerului corespunzatoare la care sunt conectate un releu de alarma **(27)**, un releu de avarie **(28)**, un releu deconectare intreruptor **(29)** ,un releu dezexcitare generator **(30)** ale caror contacte sunt utilizate pentru inteconectarea echipamentului cu circuitele de comanda locale ale grupului motor generator .

4. Echipament electric pentru microcentrale utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj conform revendicarilor 1,2,3, *caracterizat prin aceea ca* pentru a comanda sincronizarea si cuplarea unui generator 2 la bare se utilizeaza un selector **(32)** cu trei pozitii notate a (stand by), b (sincronizare), c (cuplare intreruptor generator) ale carui contacte se inchid succesiv pe pozitiiile b si c si comanda intrarile binare ale controlerului cu logica programata **(14)** astfel incat pe pozitia b a selectorului, pe baza unui program implementat in controlerul **(14)**, este activata o iesire binara a acestuia care actioneaza un releu de conectare a tensiunii de sincronizare generator **(34)** care conecteaza tensiunea de sincronizare a generatorului **(2)** furnizata de un transformator de masura tensiune generator **(38)**, la doua borne obtinute prin conectarea in paralel a primelor perechi de borne de masura, ale unui voltmetru dublu **(41)**, ale unui frecventmetru dublu **(42)**, ale unui sincronoscop **(43)** si ale unui releu de verificare sincronizare **(45)** care au celelalte doua borne de masura legate in paralel si conectate la tensiunea de la bare printr-un transformator de bare **(40)**; simultan releul **(34)** conecteaza prin niste contacte ale sale tensiunea de alimentare la bobina de minima tensiune **(51)** si la motorul de armare al mecanismului de actionare **(52)** al unui intreruptor cuplare generator **(19)**; pe pozitia c a selectorului, la indeplinirea conditiilor de sincronizare validate de inchiderea unui contact al releului de verificare sincronizare **(45)** legat in paralel cu un contact al unui releu bare **(46)**, se actioneaza electromagnetul de inchidere al intreruptorului **(53)** realizand astfel cuplarea in paralel a generatorului la barele comune de tensiune actioneaza un releu de comanda inchidere intreruptor **(35)** care la indeplinirea conditiilor de sincronizare validate de inchiderea si actionarea unui contact al releului de verificare sincronizare **(45)** legat in paralel cu un contact al unui releu bare **(46)**, electromagnetul de inchidere al intreruptorului **(51)** realizand astfel cuplarea in paralel a generatorului **(2)** la barele comune de tensiune.

5 Echipament electric pentru microcentrale electrice utilizate pentru alimentarea instalatiilor de foraj conform revendicarilor 1,2,3 si 4 *caracterizat prin aceea ca* pentru o functionare fara variatii mari de tensiune si de frecventa a unui generator in cazul aparitiei unor socuri mari si rapide de putere activa sau reactiva la generator care nu pot fi preluate de motorul diesel, acestea sunt masurate de modulul electronic de masura putere (**26**) si transmise la doua intrari analogice ale unui regulator integrator implementat soft in controlerul cu logica programata (**14**) care genereaza la o iesire analogica o tensiune cu o panta de crestere controlata pe o durata prestabilita pana la atingerea valorii de regim stationar, care se transmite la intrarile de comanda si reglare ale curentului din convertizoarele statice utilizate pentru actionarea cu turatie variabila a motoarelor electrice ale instalatiilor de foraj prin care se comanda o crestere cu o panta a curentului de sarcina al generatorului electric pana la valoarea stationara.

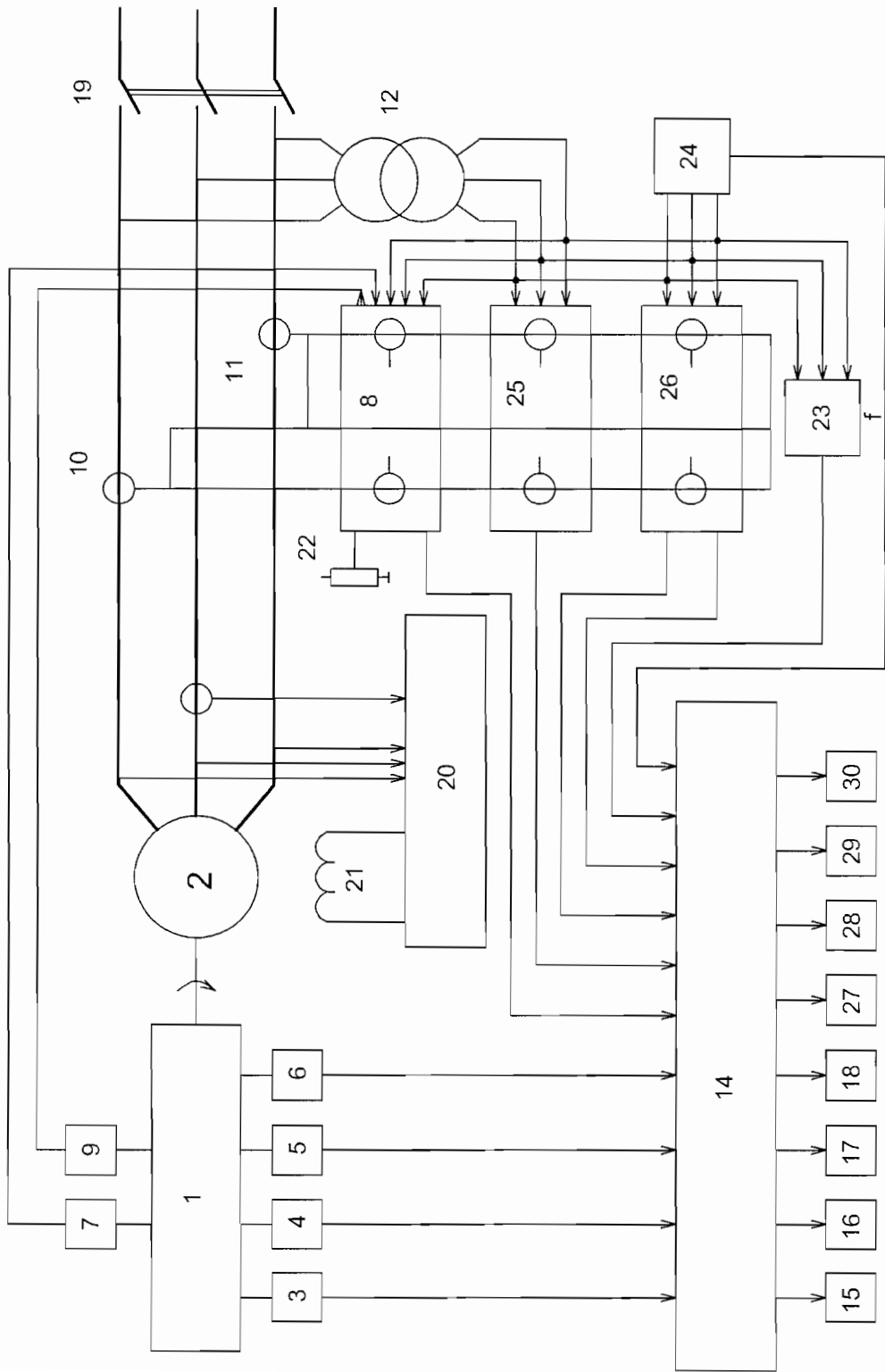


fig. 1

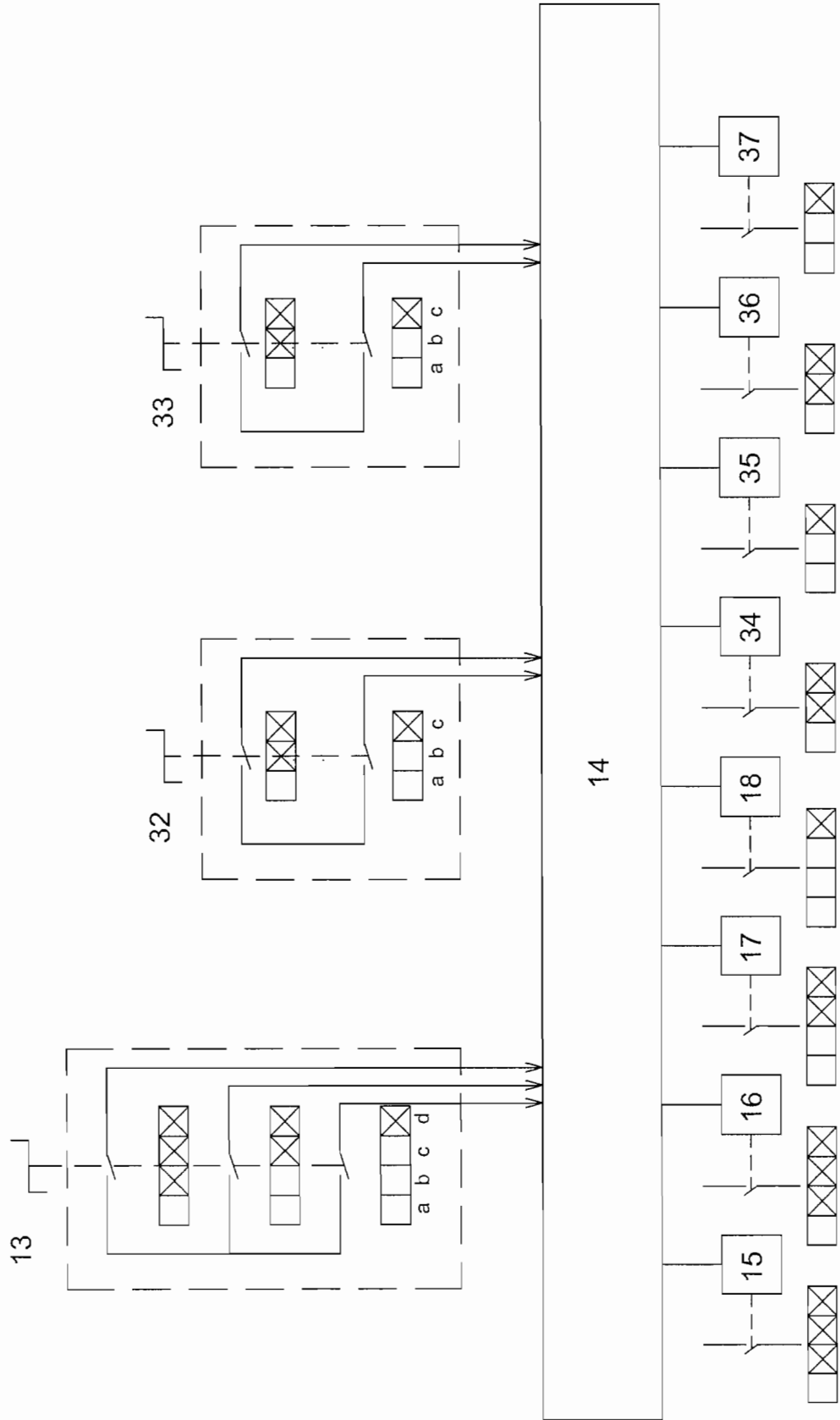


fig. 2

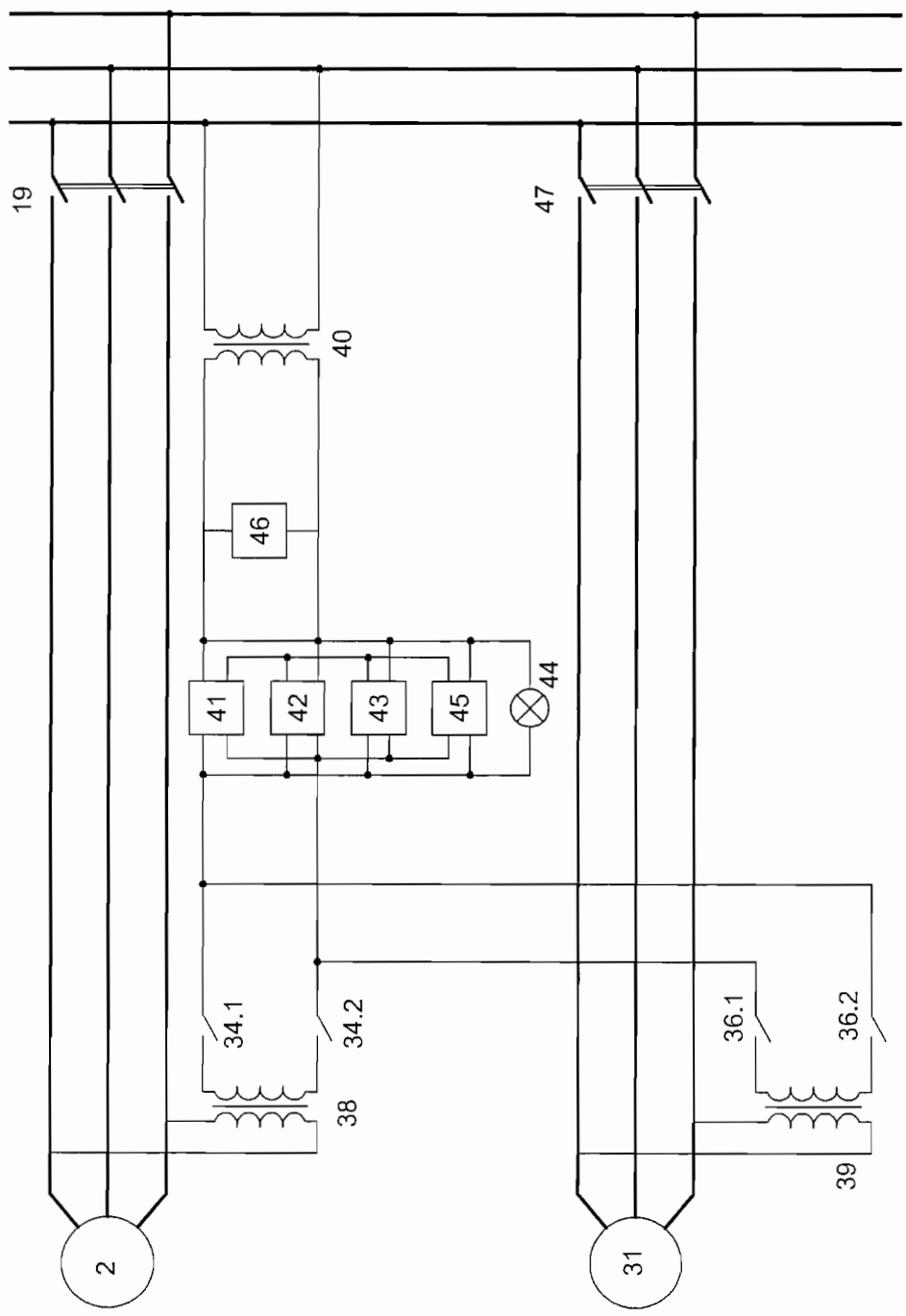


fig. 3

8

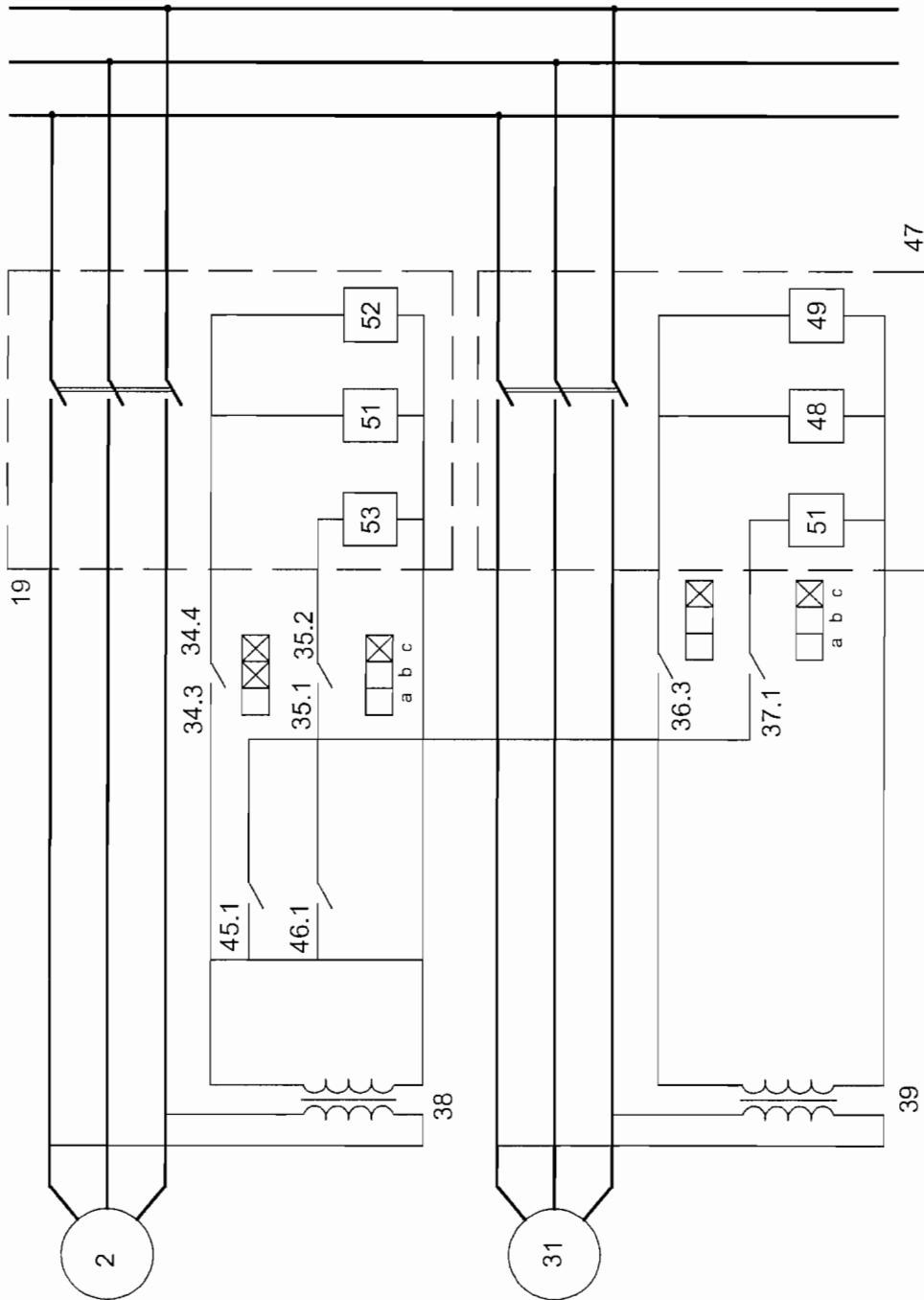


fig. 4