

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00172**

(22) Data de depozit: **21/03/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2017 BOPI nr. **10/2017**

(71) Solicitant:
• **RECEANU MIHAI, STR.FRAȚII GOLEȘTI,
NR.92, PITEȘTI, AG, RO;**
• **TUDOR MIRCEA,
RUE DE LA FOURCHAUX NR.4, ST-IMIER,
CH**

(72) Inventatori:
• **RECEANU MIHAI, STR.FRAȚII GOLEȘTI,
NR.92, PITEȘTI, AG, RO;**
• **TUDOR MIRCEA,
RUE DE LA FOURCHAUX NR.4, ST-IMIER,
CH**

(54) **APARAT ȘI METODĂ PENTRU MONITORIZAREA
PERMANENTĂ A DISPOZITIVELOR ȘI TRASEELOR
ELECTRICE DIN CIRCUITELE ELECTRICE DE JOASĂ
TENSIUNE, ÎN SCOPUL DETERMINĂRII PREVENTIVE A
ANOMALIILOR DE FUNCȚIONARE CARE POT PRODUC
DEFECTE, INCENDII SAU EXPLOZII, ȘI EVITĂRII
ACESTORA, BAZAT PE ANALIZA SEMNĂTURII ELECTRICE
DE FUNCȚIONARE A CIRCUITELOR INSTALAȚIEI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat și o metodă pentru monitorizarea și protejarea dispozitivelor, consumatorilor și traseelor electrice din circuitele electrice de joasă tensiune. Aparatul conform invenției cuprinde o grupare externă (7) de măsură și control, alcătuită dintr-o componentă de măsură (22) prevăzută cu sonde pentru măsurarea tensiunii, intensității curentului și rezistenței electrice, și o componentă de decuplare (21) a circuitului defect, o unitate centrală (6) alcătuită dintr-un nucleu (30) de procesare și memorare, o componentă de comunicare (28) prevăzută cu multiple magistrale (8, 9, 31) și o grupare internă (29) de măsură și control. Metoda conform invenției cuprinde etapele: încărcarea din memorie a semnăturilor electrice specifice și a datelor nominale de funcționare ale dispozitivelor instalației de protejat, comunicarea bidirecțională cu unitatea centrală a acestora, achiziționarea continuă de date de către grupările externă și internă, prin intermediul componente de măsură, transmiterea acestora către unitatea centrală a aparatului, monitorizarea și compararea continuă a datelor achiziționate cu cele specifice, stabilirea stării de defect și, în funcție de rezultat, decuplarea ramurii respective de circuit.

Revendicări: 13
Figuri: 10

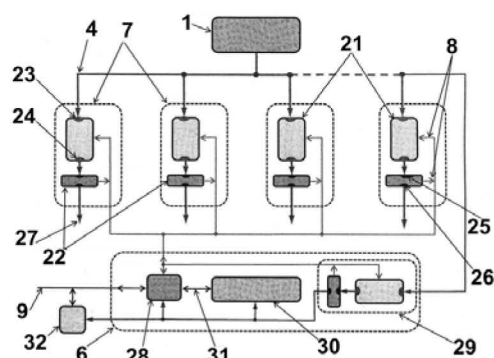


Fig. 4

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).



96

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 0142
Data de depozit 21-03-2017

Aparat si metoda pentru monitorizarea permanenta a dispozitivelor si traseelor electrice din circuitele electrice de joasa tensiune, in scopul determinarii preventive a anomaliilor de functionare care pot produce defecte, incendii sau explozii si evitarea acestora, bazat pe analiza semnaturii electrice de functionare a circuitelor instalatiei.

Inventia se refera la o metoda si un aparat care au ca scop detectarea starii de functionare defectuasa a dispozitivelor, consumatorilor si traseelor electrice din circuitele electrice de joasa tensiune, precum cele prezente in vehicule (autovehicule, nave, aeronave etc, cu sau fara om la bord, civile sau militare), autoutilitare sau alte tipuri de instalatii electrice similare, de la primul moment al aparitiei anomaliilor in functionare, pentru a impiedica producerea unor deteriorari accidentale grave a circuitelor, a unui incendiu sau explozii. In acelasi timp, metoda si dispozitivul, ofera o cale de masura si diagnoza a starii de functionare corecta a aparatelor, consumatorilor si traseelor electrice, realizata prin monitorizare efectiva si permanenta, in absenta unui defect electric. Inventia are utilitate in domeniul tuturor tipurilor de instalatii electrice de joasa tensiune, respectiv domeniul de specialitate electric.

Este bine cunoscut in domeniul electric faptul ca fenomenele de scurtcircuit, supracurent, contacte electrice imperfecte, arcuri electrice intre terminale, oxidari, socuri aplicate asupra conectorilor si dispozitivelor, componente electrice deteriorate din cauza uzurii, imbatranirii, lovirii accidentale, montaj necorespunzator etc, conduc la posibila producere de descarcari electrice, potential generatoare de defectiuni prin supraincalzire, incendiu, sau explozie, in cazul in care atmosfera este incarcata cu gaze sau vapori de substante explozibile, sau prezentei unor materiale plastice, cauciucului sau a altor materiale usor inflamabile folosite ca izolanti electrici in instalatiile electrice. Aceste anomalii de functionare pot avea efecte grave, pierderi materiale, sau chiar pierderea de vietii omenesti, mai ales cand ne referim la vehicule sau aparate de zbor cu capacitate mare de transport persoane.

In scopul evitarii incendiilor sau exploziilor aparute din cauze electrice, sunt cunoscute si folosite sigurantele electrice fuzibile, sau electronice, care au rolul de a opri alimentarea electrica pe ramura unde apare un scurtcircuit sau un consum de curent mai mare decat o valoare prestabilita.

Aceste tipuri de sigurante prezinta dezavantajul ca nu pot detecta un defect electric de durata scurta de timp, necontinuu si aleator, sau descarcari electrice generate de

contacte imperfecte, fara ca o astfel de defectiune sa determine cresterea curentului peste valoarea predeterminata, dar care pot provoca un incendiu.

De asemenea, alt dezavantaj al sistemelor actuale de protectie a circuitelor electrice este acela ca nu ofera o cale de masura relevanta, prin masurare si monitorizare continua, a functionarii corecte a dispozitivelor si traseelor electrice, pentru a putea lucra in mod preventiv, cu scopul depistarii anomaliei de functionare ce poate conduce la incendiu, inca din primele momente ale aparitiei, ci doar realizeaza presupunerea de buna functionare prin absenta unui defect electric desi poate exista o problema in circuit.

Aparatele de protectie din stadiul tehnic actual prezinta inca un dezavantaj derivat din cel expus anterior, deoarece, desi se realizeaza decuplarea ramurii sau circuitului electric cu supracurent, aceasta decuplare se realizeaza in multe cazuri dupa momentul declansarii unui incendiu in faza incipienta, fara a indeplini o functie preventiva eficienta. Un alt dezavantaj este acela ca dispozitivele actuale nu ofera protectie asupra aparatelor instalatiei la variatii ale tensiunii electrice, intensitatii curentului electric si/sau modificari nefiresti ale valorilor rezistentelor electrice din circuit, variatii si modificari suficient de mici cat sa nu fie sesizate de acestea dar suficient de mari cat sa produca o defectare prematura sau un incident. Dispozitivele din stadiul tehnic actual nu permit salvarea datelor achizitionate cu scopul descarcarii ulterioare pentru a face o analiza retrospectiva a cauzelor ce au produs incidentul, pentru evitarea acestuia in viitor si in mod preventiv in alte instalatii electrice similare.

Problema tehnica pe care o rezolva prezenta inventie este de a realiza un aparat sigur si eficient, care sa monitorizeze permanent semnatura electrica de functionare a dispozitivelor, consumatorilor si traseelor electrice din instalatiile electrice, cu scopul determinarii anomaliiilor de functionare, inclusiv a celor care pot conduce la un ambalaj termic, incendiu, sau o explozie, cu scopul de a detecta si semnaliza defectul la momentul producerii efectelor sale incipiente, respectiv inaintea producerii unor efecte cu consecinte grave si luarea automata a unei decizii de oprire a circuitului afectat. Mai mult, datorita monitorizarii permanente a semnaturii electrice de functionare, aparatul analizeaza starea efectiva de functionare a dispozitivelor, consumatorilor, conectorilor si traseelor electrice, putand semnaliza problemele de ordin tehnic legate de functionarea corecta a acestora, probleme tehnice diferite de cele care conduc la incendiu sau explozie. Dispozitivul, prin metoda de analiza, ofera protectie asupra aparatelor instalatiei la variatii ale tensiunii electrice, intensitatii curentului electric si/sau modificari nefiresti ale valorilor rezistentelor electrice ale circuitului, pentru a nu pune in functiune un aparat daca alimentarea nu este in parametrii conformi si a risca defectarea acestuia sau producerea unui incident. De asemenea, dispozitivul realizeaza salvarea datelor si

deciziilor luate in vederea descarcarii ulterioare cu scopul analizei retrospective a acestora.

Dispozitivul de protectie, conform inventiei, inlatura dezavantajele mentionate prin aceea ca este prevazut cu sonde pentru masurarea tensiunilor electrice, intensitatilor curentilor electrici si valorilor rezistentelor electrice, catre circuitele monitorizate, de unde se preia semnalul electric si se analizeaza permanent, in domeniile temporal si spectral folosind metoda de analiza a semnaturii electrice de functionare conform prezentei inventii, de catre o unitate centrala de procesare specializata, cu scopul detectarii anomaliilor de functionare inca din primele momente ale aparitiei acestora, pentru semnalarea circuitului defect si luarea automata a deciziei de decuplare a circuitului defect; cuplarea acestuia putandu-se realiza doar de catre personalul autorizat in domeniu, dupa remedierea defectului, din motive de siguranta.

In plus fata de functia de protectie in cazul unor defectiuni, metoda de monitorizare permanenta prin aparatul realizat conform inventiei, permite diagnoza si semnalarea problemelor de ordin tehnic ale dispozitivelor, consumatorilor si traseelor electrice, diferite de cele ce conduc la incendiu sau explozie. Mai mult, prin metoda de monitorizare si analiza a circuitelor, conform inventiei, se inlatura riscul de a defecta componentele instalatiei electrice, scurta durata de viata sau a produce un incident din cauza alimentarii neconforme a acestora. Datele achizitionate si deciziile luate se salveaza cu scopul unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva.

Se dau, in continuare, urmatoarele exemple ale modurilor de implementare si realizare ale inventiei ca dispozitiv al instalatiei electrice respectiv aparat de sine statator, reprezentate in desenele anexate. Se prezinta cele mai importante 4 moduri de implementare ale dispozitivului in instalatii electrice, diferite prin functionalitate relativ la modul ales, toate avand scopul realizarii unui aparat de protectie sigur si eficace. Cele 4 moduri de implementare ale dispozitivului sunt redete pentru o mai buna intelegere a principiului de functionarea al acestuia, avand caracter nelimitativ. In orice mod de implementare ales, dispozitivul va fi plasat intr-un loc cu acces facil, in vederea deconectarii manuale a ramurilor circuitelor in caz de necesitate, fiind prevazut cu actionare manuala in acest sens.

Figura nr. 1: reprezinta schema bloc a unui mod de implementare a dispozitivului de protectie integrat cu unitatea centrala de procesare si decizie a instalatiei electrice.

Legenda:

1. Sursa de alimentare cu energie electrica a instalatiei.
2. Prima ramura a circuitului instalatiei electrice.

3. Conectori, mufe, cleme din traseul instalatiei folosite pentru distributia energiei electrice, echivalati intr-un singur punct.
4. Trasee si conductori electrici folositi pentru alimentarea ramurilor circuitului cu energie electrica.
5. Dispozitivele instalatiei electrice (consumatori, aparate generatoare etc) fiecare avand in componenta aparate grupate serie, paralel, mixt sau singulare, echivaland cate o ramura a circuitului instalatiei.
6. Unitate electronica centrala de procesare si decizie a dispozitivului de protectie conform inventiei .
7. Grupari externe de masura, control si deconectare a ramurilor circuitului instalatiei electrice.
8. Legatura bidirectionala a punctelor de masura, control si deconectare care realizeaza transmiterea datelor in timp real catre si dinspre unitatea centrala de procesare si decizie.
9. Magistrala de comunicatie bidirectionala intre unitatea de procesare si decizie a instalatiei electrice si cea a dispozitivului de protectie conform inventiei.
10. Unitatea centrala de procesare si decizie a instalatiei electrice de protejat.
11. Magistrala de comunicatie unidirectionala sau bidirectionala, in functie de complexitate, a unitatii centrale de procesare si decizie cu dispozitivele din circuitul instalatiei electrice de protejat.
12. Legaturi folosite pentru distributia energiei electrice si/sau semnalelor intre dispozitivele interdependente.
13. Reprezinta continuarea ramurilor circuitului pana la acoperirea intregii instalatii electrice.

Figura nr. 2: reprezinta schema bloc a modului de implementare independent a dispozitivului de protectie.

Legenda:

1. Sursa de alimentare cu energie electrica a instalatiei.
2. Prima ramura a circuitului instalatiei electrice.
3. Conectori, mufe, cleme din traseul instalatiei folosite pentru distributia energiei electrice, echivalati intr-un singur punct.
4. Trasee si conductori electrici folositi pentru alimentarea ramurilor circuitului cu energie electrica.
5. Dispozitivele instalatiei electrice (consumatori, aparate generatoare etc) fiecare avand in componenta aparate grupate serie, paralel, mixt sau singulare, echivaland cate o ramura a circuitului instalatiei.
12. Legaturi folosite pentru distributia energiei electrice si/sau semnalelor intre dispozitivele interdependente.

13. Reprezinta continuarea ramurilor circuitului pana la acoperirea intregii instalatii electrice.
14. Ultima ramura a circuitului instalatiei electrice.
15. Dispozitivele de protectie independente, compacte.
16. Magistrala de comunicare bidirectionala a dispozitivelor de protectie.
17. Magistrala de comunicare unidirectionala sau bidirectionala intre aparatele instalatiei electrice, in functie de complexitatea acesteia.

Figura nr. 3: reprezinta schema bloc a modului de implementare singular a dispozitivului de protectie.

Legenda:

1. Sursa de alimentare cu energie electrica a instalatiei.
2. Prima ramura a circuitului instalatiei electrice.
3. Conectori, mufe, cleme din traseul instalatiei folosite pentru distributia energiei electrice, echivalati intr-un singur punct.
4. Trasee si conductori electrici folositi pentru alimentarea ramurilor circuitului cu energie electrica.
5. Dispozitivele instalatiei electrice (consumatori, aparate generatoare etc) fiecare avand in componenta aparate grupate serie, paralel, mixt sau singulare, echivaland cate o ramura a circuitului instalatiei.
9. Magistrala de comunicatie bidirectionala intre unitatea de procesare si decizie a instalatiei electrice si cea a dispozitivului de protectie conform inventiei.
10. Unitatea centrala de procesare si decizie a instalatiei electrice de protejat.
11. Magistrala de comunicatie unidirectionala sau bidirectionala, in functie de complexitate, a unitatii centrale de procesare si decizie cu dispozitivele din circuitul instalatiei electrice de protejat.
12. Legaturi folosite pentru distributia energiei electrice si/sau semnalelor intre dispozitivele interdependente.
13. Reprezinta continuarea ramurilor circuitului pana la acoperirea intregii instalatii electrice.
18. Dispozitivul de protectie singular.
19. Calea principala de alimentare cu energie electrica.
20. Dispozitivele de protectie din stadiul tehnic actual pentru protectia la supracurent si scurtcircuit.

Figura nr. 4: reprezinta schema bloc a modului de realizare a dispozitivului de protectie si componentele acestuia.

Legenda:

1. Sursa de alimentare cu energie electrica a instalatiei.

4. Trasee si conductori electrici folositi pentru alimentarea ramurilor circuitului cu energie electrica.
6. Unitate electronica centrala de procesare si decizie a dispozitivului de protectie conform inventiei .
7. Grupari externe de masura, control si deconectare a ramurilor circuitului instalatiei electrice.
8. Legatura bidirectionala a punctelor de masura, control si deconectare care realizeaza transmiterea datelor in timp real catre si dinspre unitatea centrala de procesare si decizie.
9. Magistrala de comunicare bidirectionala multi rol.
21. Componenta decuplare automata si manuala (releu, semiconductor).
22. Componenta prevazuta cu sonde de masura.
23. Punct de intrare in componenta de decuplare.
24. Punct de iesire din componenta de decuplare.
25. Punct de intrare in componenta de masura.
26. Punct de iesire din componenta de masura.
27. Punct de conexiune a circuitului instalatiei.
28. Modul de comunicare.
29. Grupare interna de masura, control si deconectare a ramurii dispozitivului de protectie
30. Nucleu de procesare si memorare.
31. Magistrala comunicare intre nucleu si modulul de comunicare.
32. Interfata operator-aparat.

Figurile nr. 5, 6, 7, 8, 9, 10: reprezinta exemple de semnaturi electrice de functionare ale diferitelor evenimente prezentate pentru mai buna intelegere a functionarii metodei.

Legenda:

33. Axa frecventelor.
34. Axa amplitudinilor tensiunii electrice.
35. Punctul frecventei zero.
36. Amplitudinea componentei continue (in functie de tipul instalatiei).
- 37, 38, 39. Puncte ale caracteristicilor semnaturilor spectrale.
40. Axa temporală.
41. Cadere in tensiune.
42. Salt in tensiune,
43. Anomaliei tehnica de functionare.

In figura nr. 1 (modul de implementare nr. 1) se prezinta schema bloc a unui mod de implementare a inventiei intr-o instalatie electrica de joasa tensiune, prevazuta cu o

unitate de procesare si decizie dedicata, precum instalatiile din autovehicule, nave, aeronave, autoutilitare sau orice alta instalatie electrica similara.

Instalatia este alimentata de sursa de energie electrica (1) si se imparte in mai multe ramuri succesive pornind din ramura (2), distribuind energia electrica prin conectori, mufe si cleme (3) si prin trasee si conductori electrici (4) facand legatura cu dispozitivele si aparatele instalatiei (5) care sunt monitorizate de un dispozitiv (6), conform inventiei, prevazut cu niste puncte externe de masura, control si deconectare (7) cu scopul depistarii anomaliiilor de functionare. Punctele de masura (7) comunica, pentru trimiterea datelor si primirea deciziei de decuplare, cu dispozitivul de protectie (6) prin o legatura bidirectionala (8) astfel: datele achizitionate in timp real sunt trimise catre unitatea centrala de procesare si decizie a dispozitivului de protectie (6) unde se prelucreaza, conform metodei de analiza a semnaturii electrice de functionare a circuitelor instalatiei, iar in functie de rezultat se semnaleaza problema detectata si se recurge la deconectarea ramurii defecte simultan cu semnalarea; altfel se continua monitorizarea si analiza daca nu sunt probleme de ordin tehnic sau de securitate electrica si/sau de incendiu. Comunicarea pentru semnalarea problemelor sau starii tehnice de functionare corecta se realizeaza prin o magistrala bidirectionala (9) care face legatura intre unitatea centrala de procesare si decizie a dispozitivului conform inventiei si unitatea centrala de procesare si decizie (10) a instalatiei electrice de protejat, printr-un protocol de comunicare dedicat instalatiei respective (de exemplu CAN, LIN, CAN Open, Modbus, Profibus, Profinet, Ethernet, Serial etc). Instalatiile electrice prezentate anterior sunt prevazute, de obicei, cu o magistrala de comunicare dedicata cu dispozitivele (11) sau legaturi directe intre acestea (12), astfel putand pune in functiune, modifica parametri sau opri aparate din alte ramuri ale circuitului, dependente in functionare de ramura defecta, cu scopul impiedicarii producerii unei deteriorari suplimentare; altfel, aceasta actiune poate fi realizata de dispozitivul de protectie (6) prin trimiterea deciziei de oprire catre punctele de decuplare (7) ale ramurilor defecte prin legatura dintre acestea (8) daca se cunoaste interdependenta dintre circuitele instalatiei. Punctele de masura, control si decuplare (7) ale dispozitivului de protectie (6) sunt plasate de la prima pana la ultima ramura a circuitului (13) pentru acoperirea intregii instalatii. In acest mod de implementare este necesara cunoasterea in totalitate a dispozitivelor si aparatelor din instalatie, tipurile exacte ale acestora si locatia, pentru determinarea si presetarea anterioara, in aparatul de protectie, a semnaturilor electrice de functionare; orice modificare a instalatiei electrice aducand dupa sine modificarea hardware si/sau software a dispozitivului de protectie. Pentru a acoperi toate ramurile instalatiei electrice cu puncte de masura, control si deconectare (7) in vederea cresterii nivelului de siguranta, dispozitivul de protectie este monitorizat permanent in mod identic cu restul ramurilor circuitului. Monitorizarea dispozitivului de protectie se poate realiza in mod extern, conform figurii nr. 1, sau in mod intern, conform figurii nr.4, deoarece consumul de energie este redus. Acest mod de

implementare ofera o protectie preventiva, sigura si eficace, a instalatiei electrice, bazata pe analiza continua a semnaturii electrice in functionare a dispozitivelor, consumatorilor si traseelor instalatie. Datorita masurarilor facute prin metoda de analiza si modului de implementare, dispozitivul ofera protectie la supracurent, scurt-circuit, variatii ale tensiunii electrice si intensitatii curentului, modificari nefiresti ale valorilor rezistentelor electrice ale circuitelor si anomaliiilor ce pot defecta sau scurta durata de viata a componentelor din instalatia electrica si/sau produce incidente legate de securitatea electrica si de incendiu. Datele achizitionate si deciziile luate se salveaza cu scopul unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva.

Observatie: Deconectarea ramurii defecte este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective. Circuitul defect deconectat se salveaza si blocheaza pentru a nu permite cuplarea acestuia decat dupa remedierea problemei si resetarea starii de defect de catre personalul autorizat in domeniu, din motive de siguranta.

In figura nr. 2 (modul de implementare nr. 2) se prezinta schema bloc a aparatului, conform inventiei, implementat in modul de functionare independent, fiind un derivat compact al modului de implementare prezentat in figura nr. 1.

Instalatia este alimentata de sursa de energie electrica (1) si se imparte in mai multe ramuri succesive de circuit pornind din prima ramura (2) pana la ultima ramura (14) acoperind astfel intreaga instalatie (13). Energia electrica este distribuita catre dispozitivele instalatiei (5) prin intermediul conectorilor, mufelor, clemelor (3) si prin trasee si conductori electrici (4), avand aceeasi succesiune ca la modul de functionare prezentat anterior. Diferenta intre cele doua moduri de implementare este aceea ca dispozitivul, conform figurii nr. 2, are punctul de masura, control si decuplare comun cu unitatea centrala de procesare si decizie alcatuind un aparat compact (15) cu scopul utilizarii acestuia in mod independent in instalatii electrice ce se desfasoara pe suprafata foarte mare si/sau nu se stie cu exactitate locul de amplasare si toate datele despre dispozitivele din instalatie (ex. prototipuri, instalatii dinamice pentru testare si validare etc). Pe toate ramurile circuitului sunt prevazute dispozitive de protectie compacte (15) care monitorizeaza permanent consumatorii si aparatele instalatiei in mod independent, fiind prevazuti cu o magistrala de comunicare bidirectionala intre acestea (16) cu scopul decuplarii automate a ramurilor de circuit dependente de ramura defecta pentru evitarea producerii unui incident sau a unei pagube materiale suplimentare, in cazul in care este cunoscut procesul de interdependenta. In functie de complexitatea instalatiei, aceasta poate fi prevazuta cu o magistrala de comunicare (17) intre dispozitive sau o legatura directa (12) pentru transmiterea semnalelor sau energiei electrice intre dispozitivele si aparatele interdependente cu scopul deconectarii circuitelor ce depind de ramura defecta; magistrala de comunicare (16) intre

dispozitivele de protectie compacte devenind astfel optionala. In acest mod de implementare nu este necesara cunoasterea in totalitate a componentelor instalatiei; parametrii si tipul acestora putand fi modificati din dispozitivul de protectie, avand preincarcate semnaturile electrice ale aparatelor comune si semnaturile incidentelor ce conduc la incendiu sau explozie, fiind prevazut cu o interfata operator-aparat (32, fig.4) simpla de selectare a semnaturilor electrice. Prin intermediul magistralei de comunicare (16) se pot incarca diverse semnaturi electrice in dispozitivul de protectie, acest mod de implementare aducand un avantaj major in domeniul prototiparii, cercetarii, testarii si validarii sigure a instalatiilor, domeniu cu risc ridicat de incidente. Datorita masurarilor facute prin metoda de analiza si modului de implementare, dispozitivul ofera protectie la supracurent, scurt-circuit, variatii ale tensiunii electrice si intensitatii curentului, modificari nefiresti ale valorilor rezistentelor electrice ale circuitelor si anomaliilor ce pot defecta sau scurta durata de viata a componentelor din instalatia electrica si/sau produce incidente legate de securitatea electrica si de incendiu. Datele achizitionate si deciziile luate se salveaza cu scopul unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva.

Observatie: Deconectarea ramurii defecte este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective. Circuitul defect deconectat se salveaza si blocheaza pentru a nu permite cuplarea acestuia decat dupa remedierea problemei si resetarea starii de defect de catre personalul autorizat in domeniu, din motive de siguranta.

In figura nr 3. (modul de implementare nr.3) se prezinta schema bloc a dispozitivului conform inventiei, intr-un mod de implementare singular, simplu, cu un cost foarte scazut, ce realizeaza protectia preventiva a instalatiei electrice doar prin monitorizarea caili principale de alimentare cu energie electrica cunoscand in totalitate instalatia si semnatura electrica de functionare a tuturor echipamentelor. In momentul producerii unui incident legat de starea tehnica de functionare sau de securitatea electrica si/sau incendiu pe oricare ramura a circuitului (2, 13), efectele acestuia din punctul de vedere al semnaturii electrice a semnalului respectiv sunt resimtite in toata instalatia, incluzand calea principala de distributie a energiei, unde este plasat aparatul de protectie. Aceste efecte sunt suficient de mici ca sa nu perturbe sau sa produca defecte aparatelor din instalatie, in general, dar suficient de mari pentru a putea face o monitorizare preventiva sigura si eficace cu ajutorul lor si al unui algoritm puternic de analiza si diferentiere deoarece semnalul determinat de dispozitivul de protectie implementat in mod singular va fi alcatuit din semnalele de pe fiecare ramura a instalatiei. In aceasta configuratie a dispozitivului se obtine protejarea unei instalatii electrice, aducand avantajul costului scazut si al simplitatii la implementare dar atrage dezavantajul nelocalizarii exacte a defectului in cazul unei instalatii complexe, avand un numar mare de componente de

acelasi tip. Instalatia electrica este alimentata de sursa de energie (1), dispozitivul de protectie singular (18) fiind plasat pe calea principala de alimentare cu energie electrica (19), continand in mod compact, ca in modul de implementare anterior, punctul de masura, control si decuplare comun cu unitatea centrala de procesare si decizie a datelor achizitionate. Energia este distribuita catre aparatele instalatiei (5) prin intermediul conductorilor, traseelor electrice (4) si conexiunilor din circuit (3), aparatele fiind protejate la scurtcircuit si supracurent de catre dispozitivele din stadiul tehnic actual (20) existand necesitatea imperativa a plasarii acestora in instalatie deoarece configuratia singulara prezentata a dispozitivului, nu permite monitorizarea curentului pe fiecare ramura a circuitului electric. Acest mod de implementare aduce ca avantaj monitorizarea permanenta a sursei de alimentare si, avand cunoscute toate aparatele din instalatie si semnatura de functionare a acestora, se poate realiza monitorizarea sigura si eficienta din punctul de vedere al electro-securitatii, functionarii corecte de ordin tehnic al aparatelor si securitatii de incendiu, fiind o metoda foarte usor de implementat in orice stadiu al instalatiei electrice de protejat: proiectare, executie, post-executie, service, mentenanta etc. In acest mod de implementare nu este recomandata deconectarea intregii instalatii din cauza defectarii unei ramuri a circuitului (decat in cazuri majore) asadar, dispozitivul compact (18) este prevazut cu o magistrala de comunicare (9) cu unitatea centrala de procesare a instalatiei (10) semnaland acesteia starea de buna functionare sau de defect a unei ramuri furnizand si localizarea relativa a acesteia, in functie de nivelul de complexitate al circuitului; optional, dispozitivul de protectie poate fi prevazut cu o interfata operator-aparat (32, fig.4) pentru semnalarea starii conforme sau neconforme. Unitatea centrala de procesare a instalatiei poate comunica, in general, cu dispozitivele acesteia (5) prin o magistrala dedicata prevazuta in acest sens (11) care opreste aparatul specificat de dispozitivul de protectie si localizat prin metoda de analiza a semnaturii electrice, cu scopul functionarii neintrerupte a celorlalte aparate. In general, dispozitivele interdependente ale unei instalatii electrice sunt prevazute cu o legatura de distributie a energiei si/sau semnalelor (12) intre acestea cu scopul evitarii continuarii starii de functionare a unui aparat daca dispozitivul de care depinde nu este functional deoarece se pot cauza defecte suplimentare. Datorita metodei de analiza a semnaturilor electrice, configuratia prezentata ofera protectie asupra intregii instalatii la incidente de ordin electric, tehnic, de alimentare defectuasa si de incendiu folosindu-se un singur dispozitiv iar in cazul depistarii unui defect major, instalatia electrica va fi deconectata complet, in mod automat pentru prevenirea oricarui risc. Datele achizitionate si deciziile luate se salveaza cu scopul unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva.

Observatie: Deconectarea ramurii principale este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective. Circuitul defect deconectat se salveaza si blocheaza pentru a nu

permite cuplarea acestuia decat dupa remedierea problemei si resetarea starii de defect de catre personalul autorizat in domeniu, din motive de siguranta.

Modul de implementare nr.4 al aparatului este derivat din primul tip de implementare prezentat in figura nr.1 cu deosebirea ca dispozitivul, conform inventiei, se va folosi ca aparat, scula, de sine statatoare, indeplinind doua scopuri distincte.

Primul scop (modul de implementare nr.4.1) al acestuia este utilizarea in procesul de service, pentru localizarea problemelor de ordin tehnic, de securitate electrica si/sau de incendiu, semnalate cu ajutorul dispozitivului conform implementarii nr.3 intr-o instalatie electrica cu nivel de complexitate foarte ridicat. In aceste tipuri de instalatii complexe, desi se cunosc aparatele in totalitate si toate semnaturile de functionare ale acestora, se poate detecta defectul si tipul acestuia dar nu se poate realiza localizarea exacta a ramurii din cauza numarului ridicat de aparate de acelasi tip in instalatie. Dispozitivul conform implementarii nr.3 ia nastere din cerintele producatorilor de a realiza instalatii electrice cu un cost scazut, mai ales cand ne referim la instalatii electrice aflate in productie de serie foarte mare. Astfel, cea de-a treia implementare corespunde acestor cerinte insa atrage dezavantajul nelocalizarii exacte a defectului conform prezentarii anterioare. De aceea, pentru rezolvarea acestui caz particular se va folosi implementarea nr.4 care este o scula de sine statatoare, folosita in procesul de service al instalatiei, derivata din dispozitivul prezentat in figura nr.1 astfel: Scula pentru service este alcatuita din unitatea centrala de procesare (6) a datelor achizitionate prin legatura bidirectionala de comunicare (8), cu ajutorul punctelor de masura si decuplare (7), care sunt plasate de catre persoana autorizata sa efectueze service, pe toate ramurile instalatiei, succesiv sau simultan, de obicei in locul aparatelor de protectie clasice (20). Dispozitivul este prevazut, suplimentar fata de modul de implementare nr. 1, cu o interfata operator-aparat (32) prin care se introduc, afiseaza si salveaza informatii legate de starea ramurilor circuitului. In urma implementarii nr.4 rezulta un dispozitiv de analiza compact, cu toate proprietatile configuratiilor anterioare, portabil, alcatuit din o singura unitate de procesare, o multitudine de sonde de masura si o interfata operator-aparat (32), avand un nivel de utilitate ridicat in unitatile de service destinate instalatiilor electrice, laboratoare de testare, depanarea instalatiilor la fata locului etc. Configuratia nr.4 a dispozitivului poate fi folosita in tandem cu o instalatie in care este implementat aparatul de protectie conform configuratiei nr.3; sau independent, pentru a constata si localiza defecte in instalatiile electrice clasice neprotejate conform inventiei. Datorita masurarilor facute prin metoda de analiza si modului de implementare, dispozitivul ofera protectie la supracurent, scurt-circuit, variatii ale tensiunii electrice si intensitatii curentului, modificari nefiresti ale valorilor rezistentelor electrice ale circuitelor si anomalii ce pot defecta sau scurta durata de viata a componentelor din instalatia electrica si/sau produce incidente legate de securitatea electrica si de incendiu.

Datele achizitionate si deciziile luate se salveaza cu scopul unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva.

Cel de-al doilea scop (modul de implementare nr.4.2) al dispozitivului protectie conform inventiei este utilizarea acestuia ca scula, aparat, de sine statator ce permite achizitia semnaturilor electrice ale diferitelor dispozitive folosite in instalatiile electrice, in toate conditiile de functionare, in vederea salvarii datelor in aparat sau pe un dispozitiv de date extern. Acesta va fi folosit in conditii de laborator sau in site-ul de testare pentru a prelua semnaturile electrice ale aparatelor permitand astfel incarcarea acestora in celalate configuratii ale dispozitivului conform inventiei. Datele achizitionate se vor salva intern in unitatea centrala de procesare a aparatului (6) sau extern prin intermediul magistralei de comunicare (9). Aceasta magistrala de comunicare bidirectionala permite incarcarea semnaturilor electrice achizitionate cu dispozitivul conform implementarii 4.2 in toate celalalte configuratii ale aparatului conform prezentei inventii.

In figura nr.4 se prezinta schema bloc pentru realizarea dispozitivului de protectie preventiva. Aparatul este prevazut cu doua componente principale astfel: unitatea centrala de procesare (6) si gruparile de masura externa (7); componentele de masura fiind prevazute intr-un numar egal cu ramurile circuitului. Fiecare grupare de masura (7) este prevazuta cu cate un dispozitiv (21) care realizeaza decuplarea ramurii circuitului in cazul detectarii unui defect sau actionarii manuale (releu, semiconductor) si cu cate o componenta (22) care este punctul de masurare efectiva. Conductorii si traseele electrice (4) ce pleaca din sursa de energie (1) a instalatiei ajung in punctul de intrare (23) din componenta de decuplare (21) care face legatura electrica directa, atat timp cat nu este detectata o anomalie, cu punctul de iesire (24) al componentei de separatie (21), fiind punct comun cu intrarea (25) in gruparea de masura (22). Din punctul de iesire (26) al gruparii de masura (22), conductorii si traseele electrice (4) conduc catre punctele de conexiune a dispozitivelor si aparatelor instalatiei electrice (27). Componenta de masura efectiva (22) este componenta ce achizitioneaza continuu toate datele necesare functionarii sigure si eficiente a metodei de analiza a semnaturii electrice, fiind prevazuta cu sonde pentru masurarea valorii tensiunii electrice, intensitatii curentului electric si valorii rezistentei electrice. Datele achizitionate permanent de catre gruparea de masura, control si decuplare (7) ajung in unitatea centrala (6) prin intermediul unei magistrale de comunicatie (8) prevazuta in acest sens. Unitatea centrala este prevazuta cu un modul de comunicatie (28) pentru a prelua si transmite informatii prin magistralele de comunicare (8, 9, 31) cu diverse componente. Pentru a acoperi toate ramurile instalatiei electrice cu puncte de masura, control si decuplare in vederea cresterii nivelului de siguranta, dispozitivul de protectie este monitorizat permanent in mod identic cu restul ramurilor circuitului, pentru buna functionare si evitarea incidentelor. Monitorizarea dispozitivului de protectie se

realizeaza folosind o grupare de monitorizare si decuplare interna (29) plasata in unitatea centrala (6) deoarece consumul de energie este redus. Nu este exclusa varianta plasarii unei grupari de monitorizare, control si decuplare externe, configuratie reprezentata in figura nr.1. Gruparea interna (29) este prevazuta, in mod identic ca gruparea externa (7), cu o componenta de decuplare si o componenta de masurare efectiva, acestea facand schimb de date cu modulul de comunicatie (28), prin intermediul magistralei (8) precum gruparile de masura externe (7). Datele achizitionate astfel in mod continuu ajung in nucleul de procesare (30) prin intermediul unei legaturi de comunicare (31) care este calea de legatura intre aceste doua componente. Nucleul de procesare analizeaza datele achizitionate conform metodei semnaturii electrice de functionare, semnaland anomalia prin o interfata operator-aparat (32) (optional, in functie de configuratia de implementare) si decupland ramura defecta cu ajutorul componentei de decuplare (21) din grupul de masura (7), nucleul transmitand informatia de decuplare prin aceeasi magistrala (8) prin care primeste datele achizitionate. Modulul de comunicare (28) din unitatea centrala (6) este prevazut cu o magistrala de comunicare multi rol (9) ce permite urmatoarele actiuni:

- comunicarea bidirectionala intre dispozitivul de protectie si unitatea centrala a instalatiei de protejat.
- comunicarea bidirectionala intre dispozitivele de protectie.
- comunicarea bidirectionala cu interfata operator-aparat.
- receptionarea datelor pentru incarcarea semnaturilor electrice de functionare ale diverselor aparate.
- transmiterea datelor in vederea salvarii externe a semnaturilor electrice de functionare achizitionate.

Datorita masurarilor facute prin metoda de analiza si modului de implementare, dispozitivul ofera protectie la supracurent, scurt-circuit, variatii ale tensiunii electrice si intensitatii curentului, modificari nefiresti ale valorilor rezistentelor electrice ale circuitelor si anomaliilor ce pot defecta sau scurta durata de viata a componentelor din instalatia electrica si/sau produce incidente legate de securitatea electrica si de incendiu. De asemenea, componenta de deconectare (21), din grupul de masura (7), permite decuplarea manuala a ramurilor circuitului fiind prevazuta cu actionare in acest scop. Datele achizitionate si deciziile luate se salveaza cu scopul unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva.

Observatie: Deconectarea ramurii defecte este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective. Circuitul defect deconectat se salveaza si blocheaza pentru a nu permite cuplarea acestuia decat dupa remedierea problemei si resetarea starii de defect de catre personalul autorizat in domeniu, din motive de siguranta.

In continuare, se prezinta metoda de analiza a semnaturii electrice de functionare, implementata in dispozitivul de protectie, conform inventiei, cu scopul detectarii problemelor tehnice si a celor legate de securitatea electrica si de incendiu ce pot aparea intr-o instalatie electrica din cauza aparatelor, traseelor si/sau conectorilor din aceasta. Etapele metodei de analiza sunt descrise pe baza implementarii dispozitivului in configuratia din figura nr.1 unde se cunoaste toata instalatia electrica si procesul ei de functionare, existand comunicare cu unitatea centrala de procesare si decizie a acesteia (ex: instalatii electrice de tip autovehicul, aeronava etc) deoarece, odata cu tehnologizarea si costul scazut al componentelor s-a constatat deplasarea catre instalatii electrice inteligente in toate domeniile industriale.

Etapa nr. 1: dispozitivul porneste odata cu alimentarea instalatiei electrice, incarca semnaturile electrice si datele nominale din memorie si verifica starea componentelor de declansare (aceasta trebuie sa fie in pozitia in care se realizeaza continuitatea intre punctele (23) si (24) daca nu s-a produs o declansare intr-un ciclu anterior). Daca stările componentelor de declansare sunt conforme se trece mai departe; altfel se retine starea de declansare si numarul ramurii respective, pentru semnalarea acestora in etapa nr. 2. Decuplarea poate avea loc, daca nu a fost produsa intr-un ciclu anterior, din cauza defectarii componentei sau a declansarii manuale cat timp sursa de alimentare a fost oprita.

Etapa nr. 2: incepe procesul de comunicare bidirectional intre unitatea centrala a dispozitivului conform inventiei si unitatea centrala a instalatiei de protejat. Prin acest proces, unitatea centrala a instalatiei trimite catre unitatea centrala a dispozitivului informatii despre comenzile executate si stările de functionare trimise catre aparatele instalatiei. Se transmit datele de neconformitate rezultate in etapa nr. 1, daca exista.

Etapa nr. 3: consta in inceperea procesul de achizitie continua a datelor din circuitul instalatiei astfel: sondele prevazute in grupul de masura achizitioneaza tensiunile electrice, intensitatile curentilor electrici si valorile rezistentelor electrice ale ramurilor pe care sunt plasate

Etapa nr. 4: consta in transmiterea continua a datelor achizitionate in etapa nr. 3 catre unitatea centrala a dispozitivului conform inventiei.

Etapa nr. 5: unitatea centrala a dispozitivului primeste continuu datele achizitionate in etapa nr. 3 si informatiile provenite din unitatea centrala a instalatiei electrice, existand un proces de comunicare bidirectional, continuu, care a luat nastere in etapa nr.2, rezultand inceputul analizei.

Etapa nr. 6: se verifica ca valorile rezistentelor electrice ale ramurilor circuitului sa se afle in intervalele prestabilite si se salveaza verdictul; acestea se pot modifica in functie de comenzile primite din unitatea centrala a instalatiei (ex: o ramura a circuitului contine mai multi consumatori cuplati serie, paralel sau mixt si se pot activa independent; procesul de activare independent va atrage dupa sine modificarea valorii rezistentei electrice a ramurii circuitului).

Observatie: in aceasta etapa exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Etapa nr. 7: daca valorile rezistentelor electrice corespund intervalelor prestabilite, se salveaza starea si se trece la etapa urmatoare; altfel circuitul in cauza se decupleaza automat de catre dispozitivul de protectie si se transmite catre unitatea centrala a instalatiei starea de neconformitate a valorilor rezistentelor electrice, numarul ramurii circuitului si faptul ca ramura respectiva a fost deconectata. Aceste informatii sunt folosite pentru a nu cauza un defect suplimentar utilizand o ramura dependenta de ramura neconforma. Circuitul defect deconectat se salveaza si blocheaza pentru a nu permite cuplarea acestuia decat dupa remedierea problemei si resetarea starii de defect de catre personalul autorizat in domeniu, din motive de siguranta.

Observatie: Deconectarea ramurii defecte este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective.

Etapa nr. 8:

Faza nr. 1: se verifica ca valorile tensiunilor electrice de pe ramurile circuitelor, primite continuu din etapa nr. 3 sa se afle in intervalele prestabilite; se pot produce modificari in tensiune de durata foarte scurta in ramurile instalatiei in functie de starea de functionare a anumitor dispozitive.

Observatie: in aceasta faza exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Faza nr. 2: semnalul tensiunii electrice achizitionat continuu din etapa nr. 3 se converteste de catre unitatea centrala de procesare a dispozitivului din domeniul temporal in domeniul spectral si se verifica, prin comparare, ca semnalul temporal al tensiunii electrice si spectrul acesteia sa se afle in intervalul semnaturilor temporale si spectrale de buna functionare tehnica, conforma, incarcate din memorie in etapa nr. 1.

Observatie: in aceasta faza exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Faza nr. 3: se compara semnalul temporal al tensiunii electrice, achizitionat continuu din etapa nr. 3, si spectrul acestuia, rezultat in faza nr. 2 a acestei etape, cu semnaturile temporale si spectrale ale incidentelor legate de securitatea de incendiu (descarcari electrice, arce electrice etc), incarcate din memoriei in etapa nr. 1.

Observatie: in aceasta faza exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Etapa nr. 9: daca valorile tensiunilor corespund intervalelor prestabilite, semnaturile electrice de functionare tehnica conforma sunt intervalele prestabilite si in semnaturile electrice analizate nu s-au gasit caracteristici ale incidentelor ce conduc la incendiu, se salveaza starea si se trece la urmatoarea etapa; altfel circuitul in cauza se decupleaza automat de catre dispozitivul de protectie si se transmite catre unitatea centrala a instalatiei starea de neconformitate a valorilor tensiunilor electrice si/sau semnaturilor spectrale si tipul acestora, numarul ramurii circuitului si faptul ca ramura respectiva a fost deconectata. Aceste informatii sunt folosite pentru a nu cauza un defect suplimentar utilizand o ramura dependenta de ramura neconforma.

Observatie: Deconectarea ramurii defecte este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective.

Etapa nr. 10:

Faza nr. 1: se verifica ca valorile intensitatilor curenților electrice din ramurile circuitelor, primite continuu din etapa nr. 3 sa se afle in intervalele prestabilite; se pot produce modificari ale intensitatii curentului de durata foarte scurta in ramurile instalatiei in functie de starea de functionare a anumitor dispozitive.

Observatie: in aceasta faza exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Faza nr. 2: semnalul intensitatii curentului electric achizitionat continuu din etapa nr. 3 se converteste de catre unitatea centrala de procesare a dispozitivului din domeniul temporal in domeniul spectral si se verifica, prin comparare, ca semnalul temporal al intensitatii curentului electric si spectrul acestuia sa se afle in intervalul semnaturilor temporale si spectrale de buna functionare tehnica, conforma, incarcate din memorie in etapa nr. 1.

Observatie: in aceasta faza exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Faza nr. 3: se compara semnalul temporal al intensitatii curentului electric, achizitionat continuu din etapa nr. 3, si spectrul acestuia, rezultat in faza nr. 2 a acestei etape, cu

semnaturile temporale si spectrale ale incidentelor legate de securitatea de incendiu (descarcari electrice, arce electrice etc), incarcate din memoriei in etapa nr. 1.

Observatie: in aceasta faza exista comunicare cu unitatea centrala a instalatiei electrice pentru a afla comenzile executate si starile de functionare trimise catre dispozitive.

Etapa nr. 11: daca valorile intensitatilor curentilor electrici corespund intervalelor prestabilite, semnaturile electrice de functionare tehnica conforma sunt in intervalele prestabilite si in semnaturile electrice analizate nu s-au gasit caracteristici ale incidentelor ce conduc la incendiu, se salveaza starea si se trece la urmatoarea etapa; altfel circuitul in cauza se decupleaza automat de catre dispozitivul de protectie si se transmite catre unitatea centrala a instalatiei starea de neconformitate a valorilor intensitatilor curentilor electrici si/sau semnaturilor spectrale si tipul acestora, numarul ramurii circuitului si faptul ca ramura respectiva a fost deconectata. Aceste informatii sunt folosite pentru a nu cauza un defect suplimentar utilizand o ramura dependenta de ramura neconforma.

Observatie: Deconectarea ramurii defecte este o functie ce poate exista sau nu, in functie de tipul de instalatie in care se implementeaza dispozitivul de protectie si de efectele negative ce se pot produce prin deconectarea sau lasarea in functiune a ramurii respective.

Etapa nr. 12: componentele de deconectare care au fost actionate, in mod automat de catre dispozitivul de protectie sau in mod manual, se blocheaza automat in starea decuplat, din unitatea electronica centrala (6), in vederea remedierii problemei si resetarea acestei stari doar de catre personalul autorizat, din motive de siguranta.

Etapa nr. 13: dispozitivul de protectie transmite catre unitatea centrala a instalatiei electrice starile salvate ale aparatelor iar procesul de monitorizare si analiza se reia, etapele si fazele de masura si verificari functionand in paralel pentru a putea realiza detectia, semnalarea si luarea unei decizii inca din primele momente ale manifestarii anomaliilor sigur si eficace. Datele achizitionate raman salvate in vederea unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva, in limita memoriei disponibile, sau se salveaza in unitatea centrala a instalatiei de protejat sau extern.

Observatie: Metoda de analiza si detectie a anomaliilor legate de securitatea electrica si/sau de incendiu, aparute intr-o instalatie electrica, se pastreaza indiferent de modul de implementare al dispozitivului, comunicarii din circuit si nivelului de cunoastere al instalatiei.

In continuare, se dau cateva exemple ale caracteristicilor semnaturilor electrice de functionare, achizitionate de catre aparatul de protectie si se reda modul de interpretare al acestuia, cu axele graficelor scalate pentru mai buna observare a semnaturilor

electrice. Figurile nr. 5, 6, 7, 8, si 10 reprezinta semnaturi spectrale; unde spectrul este redat simetric fata 0 (35), punctul in care se regaseste componenta continua a semnalului (36) (in functie de tipul instalatiei), axa X fiind axa frecventelor (33) iar axa Y fiind axa amplitudinilor tensiunii electrice (34). Figura nr. 9 reprezinta un exemplu de semnatura temporala, axa X fiind axa timpului (40) iar axa Y fiind axa amplitudinilor tensiunii electrice (34).

In figura nr. 5 este prezentata semnatura spectrala de functionare a unui circuit de iluminare dintr-o instalatie electrica, precum cele din autovehicule, aeronave, autoutilitare, instalatii industriale de curent continuu etc. Dispozitivul are o semnatura electrica curata si constanta, este prezent un zgomot de amplitudine foarte mica, normal, pe tot intervalul de frecvente, fiind vizibil datorita scalarilor axelor graficului. In spectrul analizat nu se regasesc semnaturi ale incidentelor legate de securitatea electrica si/sau de incendiu, prezentate in figurile nr. 7 si 8 si nici alte anomalii. Dispozitivul de protectie va transmite ca aparatul monitorizat nu are probleme de ordin tehnic si functioneaza sigur din punct de vedere al securitatii electrice si de incendiu.

In figura nr. 6: este prezentata semnatura spectrala de functionare a dispozitivului de iluminare din figura nr.5, acesta aflandu-se in starea de tranzitie la pornire. Semnatura spectrala este zgomotoasa, avand o scadere normala (37) a amplitudinii odata cu departarea de frecventa 0 si pastreaza amplitudinile relativ constante pe toata gama de frecvente justificand starea de tranzitie de la decuplat la cuplat. In momentul imediat urmator, semnatura spectrala va deveni semnatura prezentata in figura nr.5. Dispozitivul de protectie va transmite ca aparatul monitorizat nu are probleme de ordin tehnic si functioneaza sigur din punct de vedere al securitatii electrice si de incendiu.

In figura nr.7: este prezentata semnatura spectrala a aceluiasi dispozitiv de iluminare supus unei descarcari electrice in circuitul acestuia, produse special in acest sens. Se observa schimbarea formei de unda in punctele (38), avand o caracteristica diferita de cea nominala. Forma de unda are o crestere a amplitudinilor odata cu cresterea frecventei, justificand descarcarea electrica produsa. Dispozitivul va semnala un incident legat de securitatea electrica si de incendiu si va recurge la decuplarea automata circuitului defect.

In figura nr. 8: este prezentata semnatura spectrala a aceluiasi dispozitiv de iluminare supus unor serii de arcuri electrice in circuitul acestuia, produse special in acest sens. Se pastreaza caracteristica din figura nr. 7, cu aceleasi puncte de schimbarea a formei de unda (39) deoarece cele doua evenimente sunt similare si fac parte din clasa cu efecte potential generatoare de incendii si/sau explozii. Spectrul semnalului este zgomotos, sugerand serii de descarcari electrice, aleatoare, cu timpi, amplitudini si

frecvente diferite, justificand defectul electric produs. Dispozitivul va semnala un incident legat de securitatea electrica si de incendiu si va recurge la decuplarea automata a circuitului defect.

In figura nr. 9: este prezentata semnatura temporală, masurata in circuit, a unui motor de curent continuu, cu colector, avand perile uzate, folosit intr-o instalatie electrica, precum cele din autovehicule, aeronave, autoutilitare, instalatii industriale de curent continuu etc. Se observa forma de unda periodica, justificand modul de functionare al motorului de curent continuu cu colector astfel: caderile de tensiune (41) si salturile in tensiune (42), de interval foarte scurt de timp, sunt generate de un regim tranzitoriu autoinductiv cauzat de trecerea periei din suprafata izolatoare a colectorului in cea conductiva si invers. In forma de unda a tensiunii electrice se observa anumite anomalii (43) fiind mici salturi in tensiune cauzate de perile colectoare uzate, neconforme. Dispozitivul de protectie va semnala detectia anomaliilor fiind o problema de ordin tehnic si va recurge la decuplarea automata a circuitului defect.

In figura nr. 10: este prezentata semnatura spectrala de functionare a motorului precizat anterior. Se observa o caracteristica compusa, zgomotoasa, ce difera de semnatura corecta de functionare, avand in compozitie efectele spectrale ale unor descarcari electrice aleatoare (provenite de la contactul electric defectuos dintre perii si colectorul rotorului), dispozitivul de protectie semnaland un defect tehnic si de incendiu, recurgand la decuplarea automata a circuitului defect (in functie de tipul instalatiei electrice).

Prin aplicarea inventiei se obtin urmatoarele avantaje:

- prevenirea incidentelor legate de electro-securitatea instalatiilor electrice.
- salvarea de vietii omenesti in cazul detectarii unor defecte care pot genera incendii sau explozii in vehicule sau aparate de zbor.
- reducerea pagubelor materiale provocate de defecte electrice prin supraincalzire, incendii sau explozii.
- cresterea nivelului de securitate electrica si protectia impotriva incendiilor si/sau exploziilor generate de cauze electrice.
- detectarea si semnalizarea anomaliilor de functionare ale dispozitivelor, consumatorilor si traseelor electrice legate de functionarea in parametri a acestora, bazata pe analiza temporală si spectrala a semnaturilor electrice.
- diagnoza continua a dispozitivelor, consumatorilor si traseelor electrice din punct de vedere al securitatii electrice si de incendiu si din punctul de vedere al functionarii in parametri tehnici nominali.
- inlaturarea riscului defectarii componentelor din circuit sau scurtarii duratei de viata, cauzate de alimentarea neconforma a acestora.

- aplicabilitate larga in domeniul electric in toate tipurile de instalatii electrice in care se poate determina semnatura electrica a dispozitivelor, consumatorilor si circuitelor electrice.
- se pun la dispozitie moduri multiple de implementare in functie de complexitatea, tipul si scopul instalatiei electrice de protejat.
- permite achizitia semnaturilor electrice ale diferitelor dispozitive folosite in instalatiile electrice, in toate conditiile de functionare.
- permite salvarea datelor achizitionate si deciziilor luate in vederea descarcarii ulterioare, pentru analiza retrospectiva.

Materiale bibliografice din care rezulta stadiul tehnicii mondiale, cunoscut de solicitant. Referitor la existenta aparatelor de protectie care au ca scop evitarea incidentelor aparute din cauze electrice, folosite in vehicule si instalatii electrice similare, dar care difera de inventia prezentata, din punctul de vedere al conceptului, modului de functionare si performantelor tehnice:

US6590489B1 *1998-12-092003-07-08Ellenberger & Poensgen Gmbh Circuit breaker for protecting electric circuits in road vehicles

US6097107A *1997-10-172000-08-01Sanden Corporation Short prevention control apparatus of air conditioner for electric vehicles

DE102010036909B3*2012-02-16 Phoenix Contact GmbH Thermal overload protection device

US2816188A *1955-12-231957-12-10George A StoutAutomatic circuit breaker for vehicles

REVENDICARI

1. Aparat de protectie pentru instalatiile electrice de joasa tensiune, precum cele prezente in vehicule (autovehicule, nave, aeronave etc), autoutilitare si alte instalatii electrice similare, bazat pe analiza permanenta a semnaturii electrice de functionare a dispozitivelor, consumatorilor si traseelor electrice din circuitele instalatiei alcatuit din:
 - a) grupare externa de masura si control (7) alcatuita din componenta de masura (22) prevazuta cu sonde pentru masurarea tensiunii electrice, intensitatii curentului electric si valori rezistentei electrice si o legatura de transfer semnale, bus sau paralel.
 - b) unitate electronica centrala de procesare si decizie a aparatului (6) alcatuita din: i) nucleul de procesare si memorare (30) prevazut cu o magistrala de comunicare, bus sau paralel, (31); ii) componenta de comunicare (28) prevazuta cu multiple magistrale de comunicare (8, 9, 31); iii) gruparea interna de masura si control (29) realizata conform gruparii externe de masura si control (a).
2. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, caracterizat prin aceea ca are in componenta o singura unitate electronica centrala (6) si un numar de grupari externe de masura (7) egal cu numarul ramurilor din instalatia electrica pentru detectarea anomaliilor in semnaturile electrice pe fiecare circuit de protejat, prin metoda de analiza.
3. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, caracterizat prin aceea ca are in componenta o singura unitate electronica centrala (6) si o singura grupare externa de masura (7), pentru uz independent, detectand anomaliile din semnatura electrica a circuitului de protejat, prin metoda de analiza.
4. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, 2 si 3, caracterizat prin aceea ca : i) gruparea de masura externa (7) este prevazuta cu o componenta ce realizeaza decuplarea electrica automat si/sau manual (8) pentru deconectarea circuitelor defecte dupa detectia anomaliei; ii) gruparea de masura interna (29) este prevazuta cu o componenta de decuplare realizata conform componentei de decuplare externe (8) prezentata anterior (4.i).
5. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, 2, 3 si 4, caracterizat prin aceea ca unitatea electronica centrala (6) detecteaza, semnaleaza si decupleaza circuitele dintr-o instalatie electrica in care dispozitivele, consumatorii si/sau traseele nu functioneaza corect din punct de vedere tehnic prin intermediul gruparilor de masura, control si decuplare (7, 29).
6. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, 2, 3, 4 si 5, caracterizat prin aceea ca unitatea electronica centrala (6) detecteaza, semnaleaza si decupleaza

- circuitele care au o comportare ce poate conduce la defect, incendiu sau explozie, prin intermediul gruparilor de masura, control si decuplare (7, 29).
7. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, 2, 3, 4, 5 si 6, caracterizat prin aceea ca decupleaza ramurile dintr-o instalatie electrica in care exista variatii ale tensiunii electrice, curentului electric si rezistentei electrice peste intervalul prestabilit.
 8. Aparat de protectie, conform uneia sau mai multora dintre revendicările precedente, caracterizat prin aceea ca unitatea centrala (6) poate comunica bidirectional cu unitatea/unitatile de gestiune ale instalatiei de protejat, dispozitivele instalatiei electrice si calculatoare, prin o magistrala de comunicare (9, 16) pentru transmiterea starilor si primirea informatiilor de gestiune.
 9. Aparat de protectie, conform uneia sau mai multora dintre revendicările precedente, caracterizat prin aceea ca este prevazut cu o interfata operator-aparat (32) pentru facilitarea schimbului de informatii cu operatorul.
 10. Aparat de protectie, conform uneia sau mai multora dintre revendicările precedente, caracterizat prin aceea ca unitatea centrala (6) salveaza si reda istoricul datelor in vederea unei analize retrospective.
 11. Aparat de protectie, conform uneia sau mai multora dintre revendicările precedente, caracterizat prin aceea ca se pot incarca in nucleul de procesare si memorare (30) acestuia noi semnaturi electrice de functionare si inainte si dupa implementarea acestuia in instalatia electrica.
 12. Aparat de protectie, conform revendicarii 1, 2, 3, 8 si 9, caracterizat prin aceea ca achizitioneaza semnaturi electrice de functionare ale dispozitivelor conforme si ale evenimentelor ce tin de siguranta electrica si de incendiu salvandu-le intern in nucleul de procesare si memorare (30) si/sau extern pentru utilizarea acestora ca semnaturi electrice de referinta.
 13. Metoda de analiza a semnaturilor electrice de functionare, implementata in aparatul de protectie, este caracterizata de urmatoorii pasi:
 - a) procesul incepe cu : i) incarcarea din memorie a semnaturilor electrice si datelor nominale de functionare, conforme si a celor cauzate de incidente electrice si de incendiu; ii) se verifica starea componentelor de decuplare sa fie conforma, altfel se salveaza erorile pentru transmiterea in pasul urmator.
 - b) incepe procesul de comunicare bidirectional continuu cu unitatea/unitatile centrale a instalatiei de protejat sau cu dispozitivele; se transmit erorile din pasul (a) , daca exista.
 - c) se achizitioneaza continuu date de catre grupurile de masura externe si interne (7, 29) prin intermediul componentei de masura (22) cu ajutorul sondelor de tensiune electrica, intensitate electrica si valoarea rezistentei electrice.

- d) se transmit continuu datele achizitionate in pasul (c).
- e) datele achizitionate sunt primite de unitatea centrala a dispozitivului (6) si se monitorizeaza datele venite continuu din comunicatia stabilita in pasul (b).
- f) se verifica ca valorile rezistentelor electrice achizitionate continuu in pasul (c) sa se afle in intervalele prestabilite, conforme, incarcate din memorie in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu din comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul compararii.
- g) daca verdictul, generat in pasul (f), este conform se trece mai departe; altfel circuitul in cauza se deconecteaza automat (in functie de instalatie) si se semnaleaza defectul si tipul acestuia, ramura si faptul ca a fost deconectata (dupa caz).
- h) pasul de analizare a tensiunii electrice, alcatuit din: i) se verifica ca valorile tensiunilor electrice achizitionate continuu sa se afle in intervalele de alimentare prestabilite, conforme, incarcate din memorie in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu in comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul compararii; ii) semnalul tensiunii electrice se converteste din domeniul temporal in domeniul spectral; se compara semnalul temporal al tensiunii electrice si spectrul acestuia cu semnaturile temporale si spectrale de buna functionare tehnica, conforma, incarcate din memorie in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu in comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul compararii; iii) se compara semnalul temporal al tensiunii electrice achizitionat continuu si spectrul tensiunii electrice rezultat anterior in pasul (h.ii) cu semnaturile temporale si spectrale ale incidentelor legate de securitatea de incendiu (descarcari electrice, arce electrice etc), incarcate din memoriei in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu in comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul compararii.
- i) daca toate cele trei verdicte, generate in pasul (h), sunt conforme se trece mai departe; atfel circuitul in cauza se deconecteaza automat (in functie de instalatie) si se semnaleaza defectul si tipul acestuia, ramura si faptul ca a fost deconectat (dupa caz).
- j) pasul de analizare a intensitatii curentului electric, alcatuit din: i) se verifica ca valorile intensitatilor curentilor electrici achizitionati continuu sa se afle in intervalele de alimentare prestabilite, conforme, incarcate din memorie in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu in comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul compararii; ii) semnalul intensitatii curentului electric se converteste din domeniul temporal in domeniul spectral; se compara semnalul temporal al intensitatii curentului electric si spectrul acestuia cu semnaturile temporale si spectrale de buna functionare tehnica, conforma, incarcate din memorie in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu in comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul

- compararii; iii) se compara semnalul temporal al intensitatii curentului electric achizitionat continuu si spectrul intensitatii curentului electric rezultat anterior in pasul (j.ii) cu semnaturile temporale si spectrale ale incidentelor legate de securitatea de incendiu (descarcari electrice, arce electrice etc), incarcate din memorie in pasul (a), se monitorizeaza datele venite continuu in comunicatia stabilita in pasul (b) si se salveaza verdictul compararii.
- k) daca toate cele trei verdicte, generate in pasul (j), sunt conforme se trece mai departe; astfel circuitul in cauza se deconecteaza automat (in functie de instalatie) si se semnaleaza defectul si tipul acestuia, ramura si faptul ca a fost deconectat (dupa caz).
 - l) componentele de deconectare (21) care au fost actionate, in mod automat de catre dispozitivul de protectie sau manual, se blocheaza automat in starea decuplat, din unitatea electronica centrala (6), in vederea remedierii problemei si resetarea acestei stari doar de catre personalul autorizat, din motive de siguranta.
 - m) se transmit, prin procesul de comunicatie stabilit in pasul (b), indicii de functionare conforma, realizati in functie de verdictele generate in pasii (f), (h) si (j), iar procesul de monitorizare se reia, pasii de masura si verificari ruland serial sau paralel pentru detectarea foarte rapida a anomalilor. Datele achizitionate raman salvate in vederea unei viitoare descarcari pentru analiza retrospectiva, in limita memoriei disponibile, sau se salveaza in unitatea centrala a instalatiei de protejat sau extern.

DESENE EXPLICATIVE

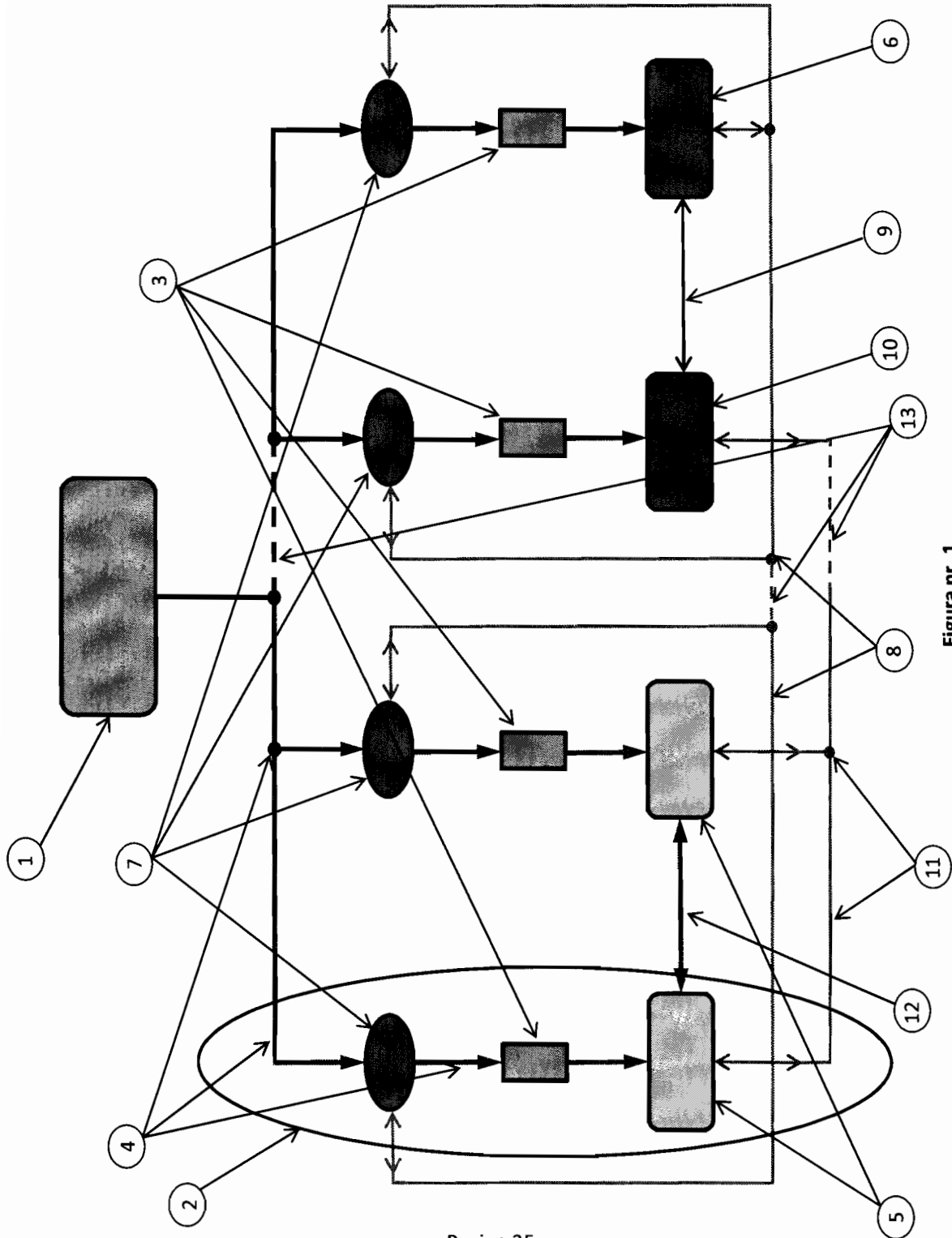


Figura nr. 1

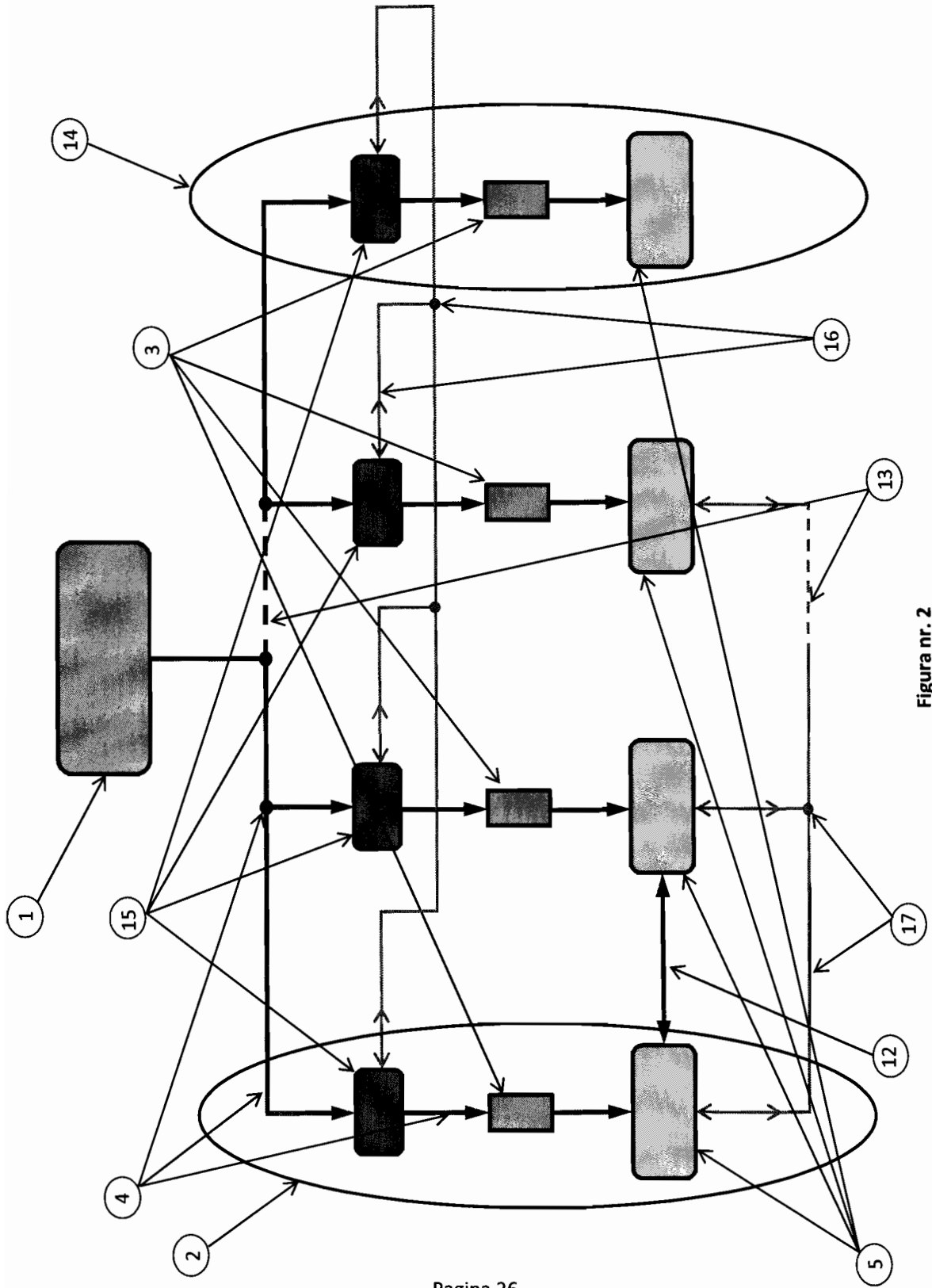


Figura nr. 2

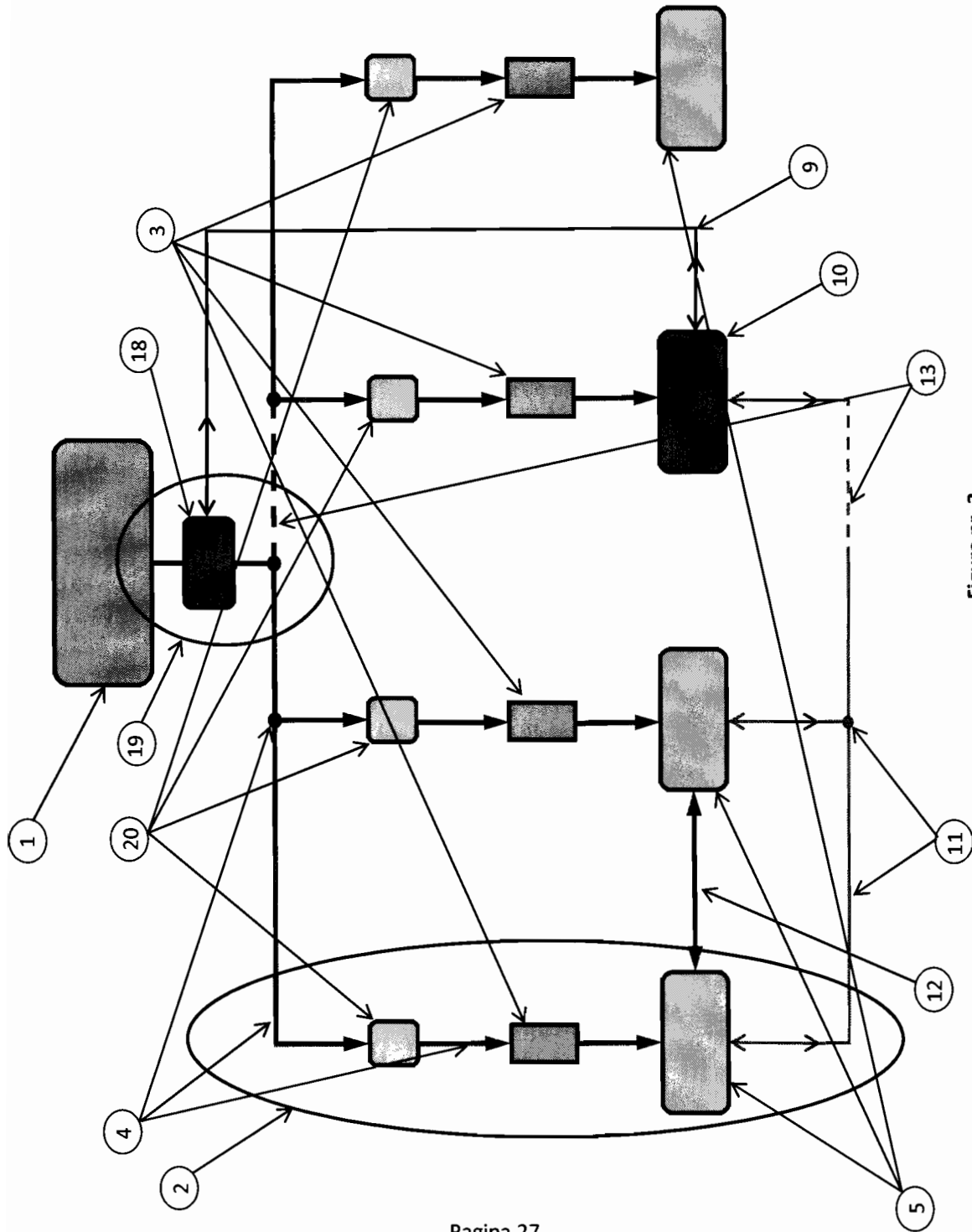


Figura nr. 3

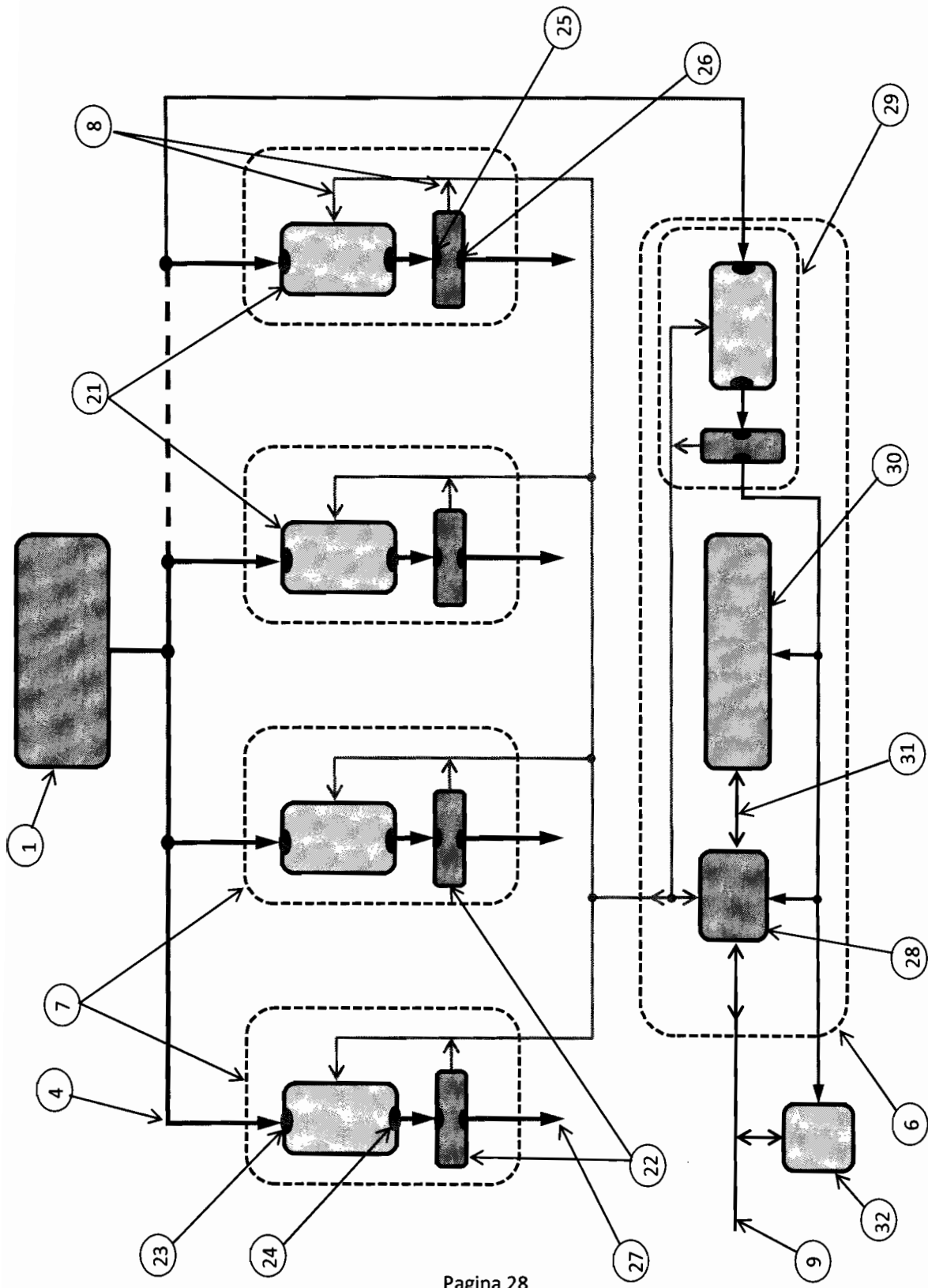


Figura nr. 4

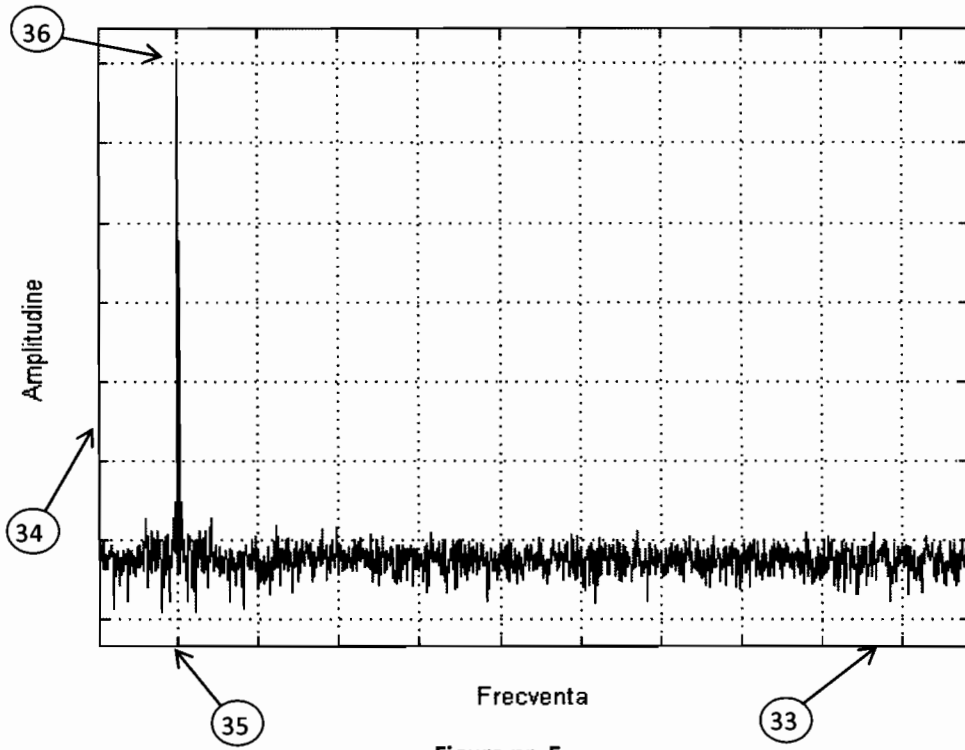


Figura nr. 5

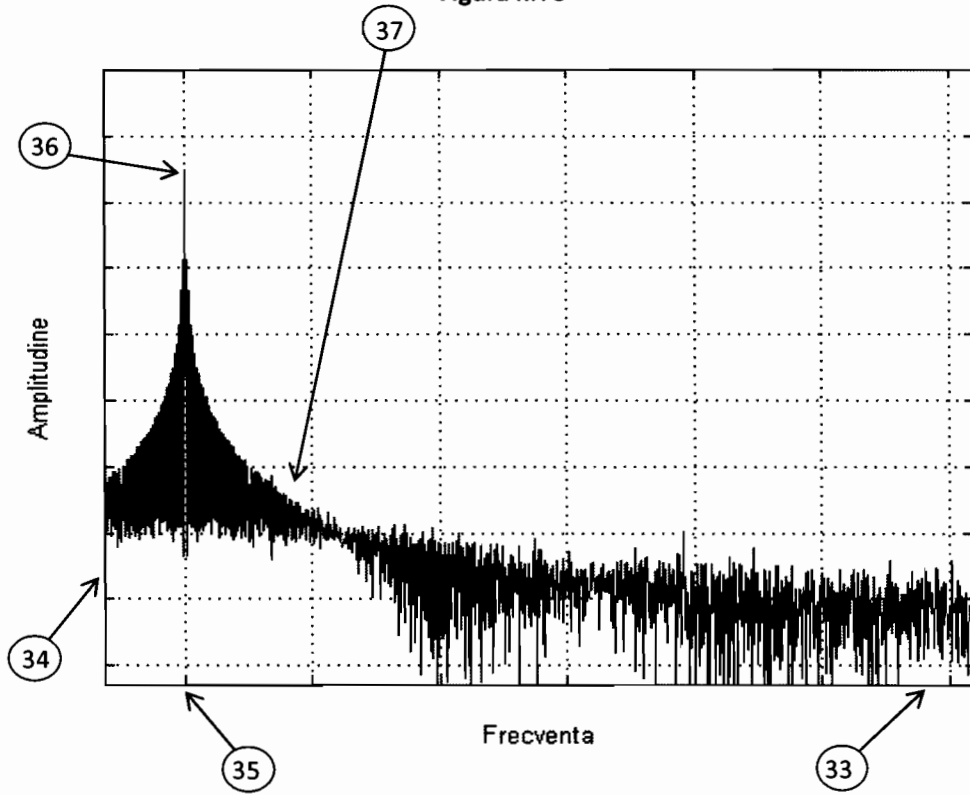


Figura nr. 6

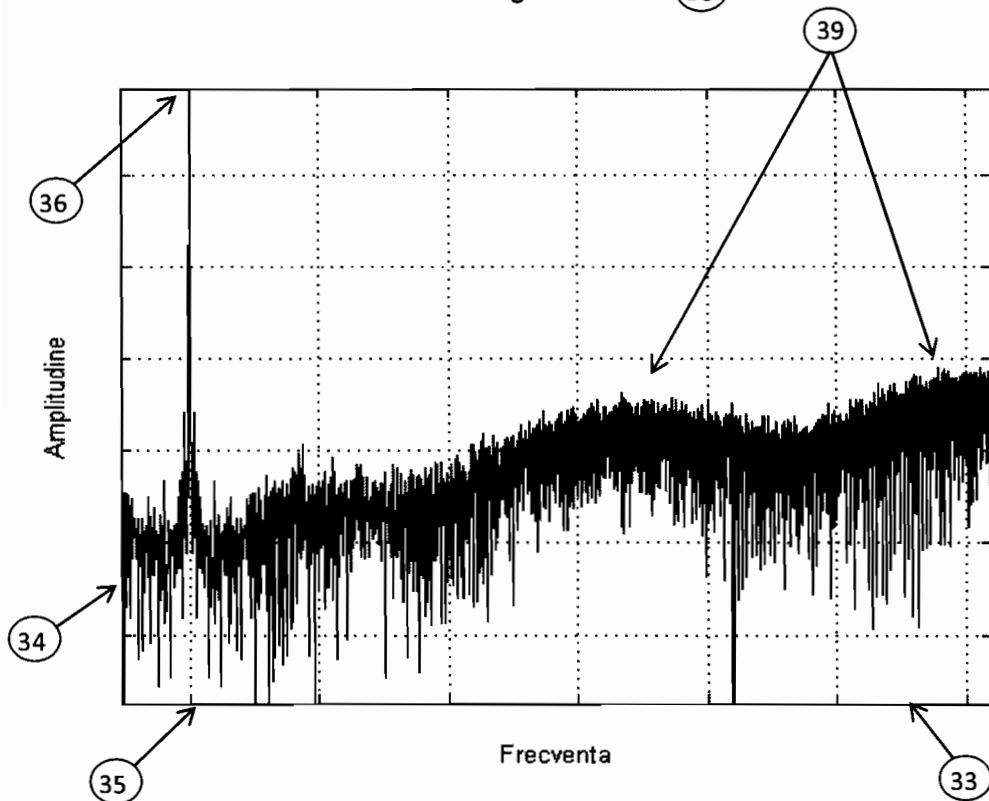
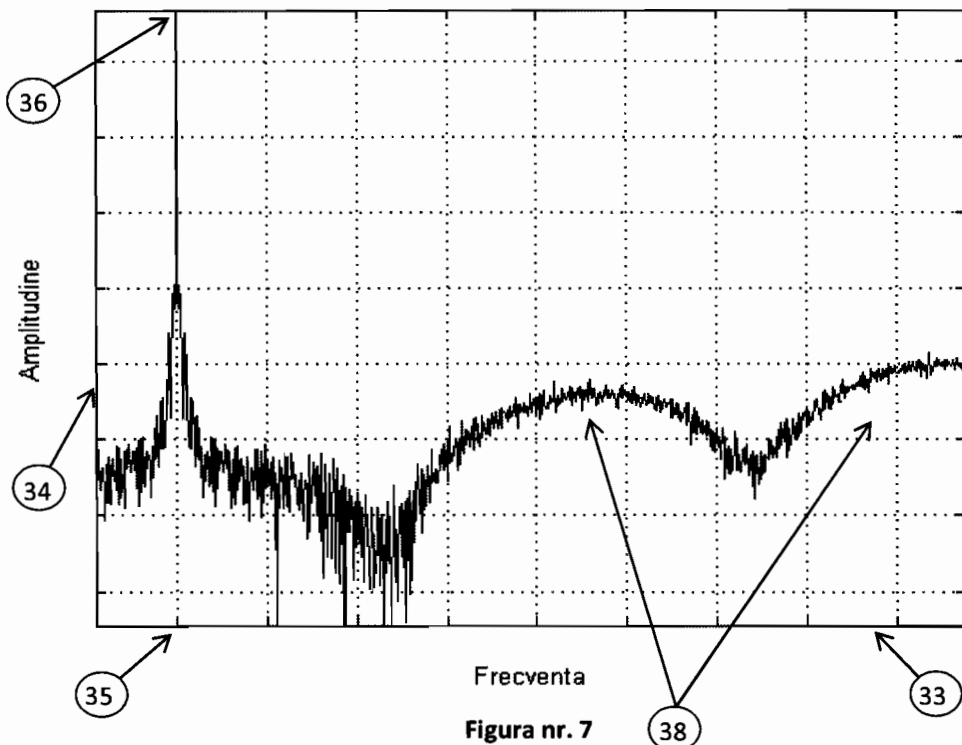


Figura nr. 8

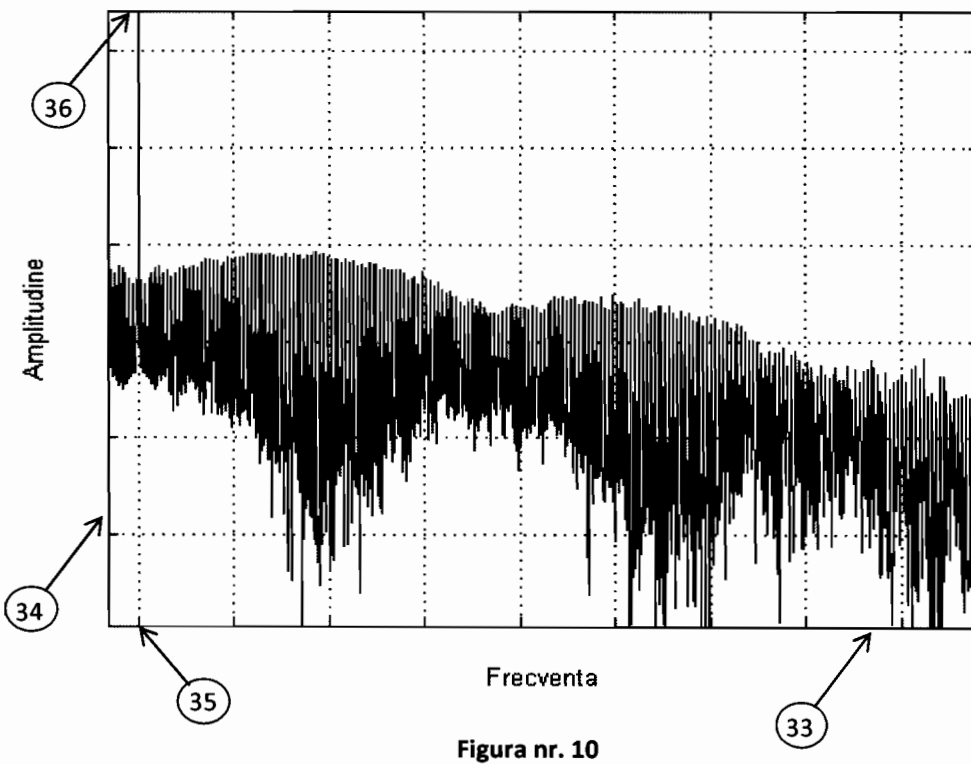
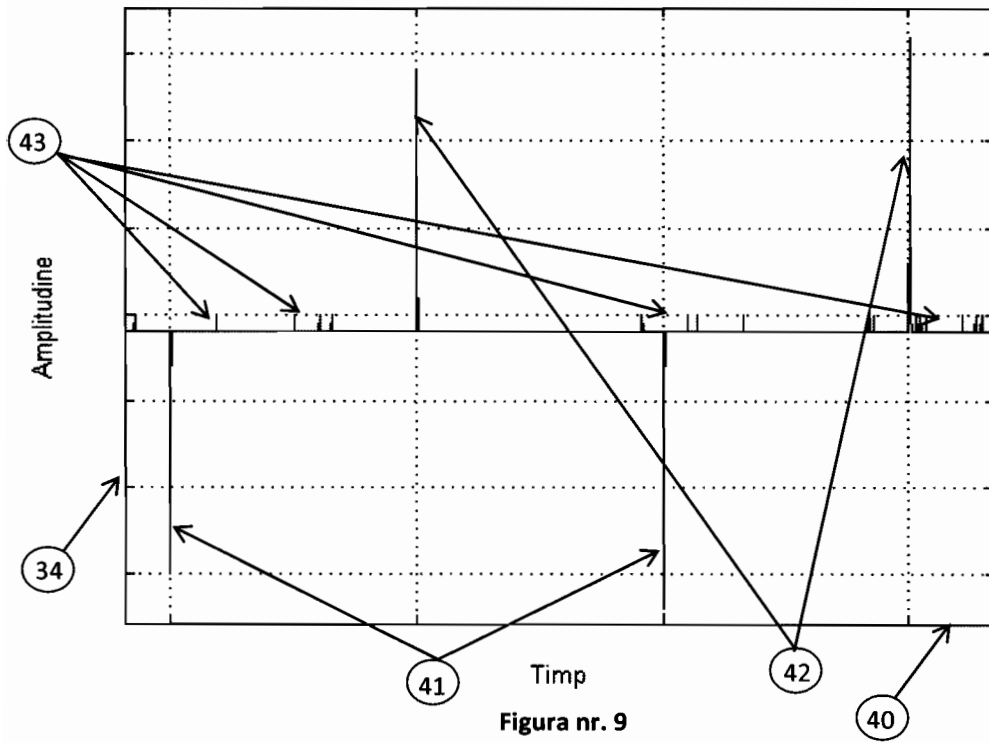


Figura nr. 10