



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00339**

(22) Data de depozit: **24.04.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2011** BOPI nr. 3/2011

(41) Data publicării cererii:
30.11.2009 BOPI nr. 11/2009

(73) Titular:
• **SĂCEANU VALENTIN TOMA**,
STR. VASILE ALECSANDRI NR.86,
CRAIOVA, DJ, RO;
• **BRÎNDUȘA CONSTANTIN**,
CALEA BUCUREȘTI NR.20, BL.M17B, SC.1,
AP.25, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• **SĂCEANU VALENTIN TOMA**,
STR. VASILE ALECSANDRI NR.86,
CRAIOVA, DJ, RO;
• **BRÎNDUȘA CONSTANTIN**,
CALEA BUCUREȘTI NR.20, BL.M17B, SC.1,
AP.25, CRAIOVA, DJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 2045681 A2; US 5751143;
JP 2009033830; JP 2009011138;
JP 2008306821; FR 2745435

(54) **SISTEM DE ACHIZIȚIE DATE ȘI DE COMANDĂ PENTRU
STAȚII ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE**



RO 125056 B1

1 Prezenta invenție se referă la un sistem de achiziție date și de comandă pentru stații
2 electrice de medie tensiune, inclusiv cele de 20/6 KV, specifice industriei extractive, stații
3 compuse din celule de alimentare, transformatoare și celule de alimentare pentru consu-
matori, specifice sistemului de distribuție electrică industrial.

5 Sunt cunoscute echipamente combinate de măsură, protecție și control, ce asigură
6 funcții de măsură, protecție și control la elementele de comutație (întrerupătoare, separa-
7 toare de sarcină), de interblocaj echipamente de comutare, pentru celulele de medie tensi-
une în care sunt montate. Un astfel de echipament poate fi implementat numai în unități dis-
9 tincte și prezintă o unitate de bază în care sunt implementate funcțiile și interfețele necesare
10 pentru funcționarea protecției. Aceste echipamente prezintă dezavantajul că asigură pro-
11tecție și control pentru o parte din stația electrică de medie tensiune, și anume pentru o
12 celulă de medie tensiune prezintă un acces limitat pentru operator, nu permite o comunicare
13 între astfel de echipamente, iar utilizatorul nu poate realiza citirea și salvarea înregistrărilor
defectelor, precum și comanda și parametrizarea sistemelor conectate.

15 Sunt cunoscute, de asemenea, instalații ce folosesc automate programabile în care
16 un automat programabil este axat pe circuitele de forță, iar un alt automat programabil este
17 axat pe serviciile auxiliare, cu protocol de comunicație specific pe 9 biți, cu ferestre în timp
de lungimi diferite (**RO 119871 B1**). Aceste instalații prezintă dezavantajul că pot deservi cel
19 mult un post, nu sunt specifice stațiilor electrice, nu permit centralizarea de date la un nivel
ierarhic superior, nu permit dezvoltarea acestuia la același nivel ierarhic sau la un nivel
21 superior și nu asigură luarea de decizii cu transfer pe elemente de execuție, în caz de eveni-
mente de tip avarii sau neconformități în sistem sau comenzi dictate de operatorul uman.

23 Sunt cunoscute, de asemenea, instalații pentru alimentarea transportoarelor minere
din stații de 20/6 KV, la care, în celula de sosire, se montează doi transformatoare de măsură
25 pe al căror secundar se montează un avertizor optic și acustic, declanșate de un contact cu
lămpi pe fiecare ușă, în dreptul unor etichete care conțin metoda de decuplare a tensiunii de
27 6 KV și a semnalizatorului. Metoda de decuplare constă în decuplarea tensiunilor de
comandă și servicii, în care numai executarea ultimei manevre conduce la anularea semna-
29lelor de avertizare, anume decuplarea separatorului din celule de plecare a stației de 20/6 KV
pentru transportorul respectiv (**RO 117056 B1**). Aceste instalații prezintă dezavantajul că
31 sunt neautomatizate, nu au o monitorizare permanentă, eventual din partea unei unități PC,
și prezintă un risc ridicat în funcționarea celulelor, deoarece au doar o semnalizare optică
33 și acustică simplă, neperformantă, fără posibilitatea transmiterii unor decizii la elementele
de execuție în caz de evenimente de tip avarii sau neconformități în sistem sau comenzi
35 dictate de operatorul uman, chiar metoda de decuplare prezentând inconvenientul major că
se referă în final la separatorul electric, știind faptul că acesta nu este construit pentru
37 comutații în curenții de suprasarcină.

39 Un alt document relevant din stadiul tehnicii, identificat în urma cercetării documen-
tate, este cererea de brevet **EP 2045681**, care prezintă un sistem de control pentru sincroni-
zări multiple a contactoarelor în vid. Acest sistem de control permite sincronizarea mai multor
41 contactoare de medie tensiune cu vid, cuprinse într-o structură de rețea pe două niveluri.
Este vorba de o rețea dedicată care cuprinde o pluralitate de unități de control de deservire,
43 care operează cuplate la contactoarele cu vid și configurate astfel încât să asigure acestora
o multitudine de date și condiții diferite.

45 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este achiziția de date în stații electrice
de medie tensiune, inclusiv cele de 20/6 KV, specifice industriei extractive.

RO 125056 B1

Se asigură achiziția mărimilor electrice specifice funcționării stațiilor electrice (tensiuni, curenți, puteri, contacte auxiliare a elementelor de comutare), de comandă, în stații electrice de medie tensiune, a elementelor de comutație, (separatoare de sarcină, întrerupătoare etc.), din celulele electrice componente ale stației electrice. Sistemul permite asigurarea funcțiilor de protecție pentru celule de sosire și de plecare din stația electrică de medie tensiune, prelucrarea mărimilor electrice preluate din proces și transmiterea lor la un nivel superior (dispecerat, sediu întreprindere etc.) prin intermediul unui suport fizic de transmisii date.

Sistemul de achiziție date și de comandă pentru stații electrice de medie tensiune, inclusiv cele de 20/6 KV, specifice industriei extractive, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai sus, prin aceea că, în scopul achiziției de date, de comenzi, este realizat dintr-un număr fix de unități programabile CSPi, în care sunt implementate toate funcțiile și interfețele necesare pentru funcționarea protecției, dintr-un număr fix de unități de afișare și operare CMPi, unde i reprezintă indicativul flecărei celule electrice, celule aflate în compunerea stației electrice, dintr-un automat programabil AP, la nivelul stației de medie tensiune, dintr-o magistrală serială bidirecțională care face transferul de date între unitățile programabile de la nivelul celulelor electrice și automatul programabil AP, de la nivelul stației electrice de medie tensiune, automatul programabil asigurând, prin intermediul magistralei seriale bidirecționale, concentrarea datelor referitoare la funcționarea tuturor elementelor din stație, date care sunt utilizate în scopul furnizării de date de intrare pentru programul implementat în AP, transmițerii de comenzi necesare bunei funcționări a stației, prin intermediul magistralei seriale bidirecționale și al sistemelor de protecție și comandă, în conformitate cu programul intern de funcționare, cu starea interblocajelor existente între diferitele elemente de execuție, precum și cu solicitările operatorilor.

Echipamentul conform invenției prezintă cel puțin unul din următoarele avantaje, în comparație cu alte invenții:

- asigură achiziția mărimilor electrice specifice funcționării stațiilor electrice (tensiuni, curenți, puteri, contacte auxiliare a aparatelor de comutație);
- comandă aparatele de comutație (separatoare de sarcină, întrerupătoare) din celulele electrice componente ale stației electrice;
- asigură funcțiile de protecție pentru celulele de sosire și de plecare din stația electrică de medie tensiune;
- prelucrează mărimile electrice preluate din proces și le face apte de a fi transmise la un nivel superior (dispecerat etc.).

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, constând dintr-un sistem, în legătură cu figura care reprezintă schema bloc a sistemului.

Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un număr n de unități programabile **CSP1, ..., CSPn**, egal cu numărul celulelor electrice **Cn** din stația de medie tensiune, inclusiv cea de 20/6 KV, specifică industriei extractive, în care sunt implementate toate funcțiile și interfețele necesare pentru funcționarea protecției, pentru achiziția mărimilor electrice și comanda aparatelor de comutație specifice electrice de medie tensiune, dintr-un număr n de unități de afișare și operare **CMP1, ..., CMPn**, egal cu numărul de unități programabile, pe care le deservește și au o comunicare bidirecțională între ele, și dintr-un automat programabil **AP**, la nivelul stației de medie tensiune, cuplat la unitățile programabile **CSP1, ..., CSPn** printr-o magistrală serială bidirecțională **1**, ceea ce permite transferul de date între unitățile programabile **CSP1, ..., CSPn** de la nivelul celulelor electrice și automatul programabil **AP**, de la nivelul stației electrice de medie tensiune.

RO 125056 B1

1 Automatul programabil **AP** are în componență, în principal, o unitate centrală **2**, echi-
pată cu microcontroler, ceas de timp real, memorie nevolatilă și interfețe seriale, dintre care
3 una este bidirecțională, pentru cuplarea cu magistrala **1**.

Unitățile programabile **CSP1, ..., CSPn** și unitățile de afișare și operare **CMP1, ..., CMPn**
5 sunt amplasate la nivelul fiecărei celule electrice **C1, ..., Cn** din compunerea stației de medie
tensiune.

7 Pentru celula electrică **C1**, avem o unitate programabilă **CSP1**, care are în compo-
nență o unitate centrală **3**, conectată, prin intermediul unei magistrale paralele **4**, cu niște
9 interfețe **5** de intrări analogice, respectiv cu niște interfețe **6** de intrări numerice și cu niște
interfețe **7** de ieșiri numerice.

11 Generalizând, pentru o celulă electrică **Cn**, avem o unitate programabilă **CSPn**, care
are în componență o unitate centrală **5n-2**, conectată, prin intermediul unei magistrale
13 paralele **5n-1**, cu niște interfețe **5n** de intrări analogice, respectiv cu niște interfețe **5n+1** de
intrări numerice și cu niște interfețe **5n+2** de ieșiri numerice.

15 Fiecare dintre unitățile centrale **3, ..., 5n-2**, corespunzătoare unităților programabile
CSP1, ..., CSPn, este conectată la magistrala serială bidirecțională **1**.

17 Fiecare dintre unitățile centrale **3, ..., 5n-2**, corespunzătoare unităților programabile
CSP1, ..., CSPn, este echipată cu microcontroler, ceas de timp real, memorie nevolatilă, și
19 interfețe seriale, dintre care două sunt bidirecționale, pentru cuplarea cu magistrala **1** și pen-
tru cuplarea la câte o unitate de afișare și operare **CMP1, ..., CMPn** corespunzătoare.

21 Unitatea centrală **3** accesează, prin intermediul magistralei paralele **4**, interfețele **5**
de intrări analogice care măsoară curenți, tensiuni, puteri în circuitele de forță, interfețele de
23 intrări numerice sunt conectate la contacte auxiliare ale elementelor de comutare și la
contactele de tip interblocaje existente între diferitele elemente de execuție, respectiv
25 interfețele de ieșiri numerice care comandă elementele de comutare (separatoare de sarcină,
întrerupătoare) din celulele electrice componente ale stației electrice.

27 Generalizând, unitatea centrală **5n-2** accesează, prin intermediul magistralei paralele
5n-1, interfețele **5n** de intrări analogice care măsoară curenți, tensiuni, puteri în circuitele de
29 forță, respectiv interfețele **5n+1** de intrări numerice care sunt conectate la contacte auxiliare
ale elementelor de comutare și la contactele de tip interblocaje existente între diferitele ele-
31 mente de execuție, iar interfețele **5n+2** de ieșiri numerice comandă elementele de comutare
(separatoare de sarcină, întrerupătoare) din celulele electrice componente ale stației
33 electrice.

Comunicația pe magistrala serială bidirecțională **1** se face cu ajutorul unui protocol
35 de comunicație pe două niveluri tip MASTER-SLAVE, în care automatul programabil **AP**, cu
rol de MASTER, prin unitatea centrală **2**, trimite către participanții (SLAVE) din proces,
37 reprezentați de unitățile programabile **CSP1, ..., CSPn**, pachete de interogare de 8 biți, iar
fiecare SLAVE răspunde cu pachete de date de 32 biți. Pachetul de interogare conține
39 informații specifice care se referă la adresa unității programabile **CSP1, ..., CSPn** care se
dorește interogată, adresa blocului specific de date, tipul comenzii care se transmite (scriere
41 sau citire). În conformitate cu cererea primită de la MASTER, fiecare SLAVE participant legat
pe magistrala bidirecțională de comunicație răspunde cu un pachet de date organizat pe
43 cuvinte de 32 biți, în care se regăsesc informații referitoare la confirmarea blocului din care
a fost solicitată citirea datelor, numărul registrului din care se face citirea datelor, un semnal
45 de "check-sum", adică sumă de control, care confirmă validitatea datelor transmise către
MASTER și un număr de 24 biți care conțin valorile datelor mărimilor solicitate.

RO 125056 B1

Revendicări

1

1. Sistem de achiziție date și de comandă pentru o stații electrice de medie tensiune, inclusiv cele de 20/6 KV, specifice industriei extractive de cărbune, **caracterizat prin aceea că are în compunere niște unități programabile (CSP1, ..., CSPn)**, în număr de n, egal cu un număr (Cn) de celule electrice din stația de medie tensiune, în care sunt implementate toate funcțiile și interfețele necesare pentru funcționarea protecției, utilizate pentru achiziția mărimilor electrice și comanda elementelor de comutare specifice electrice de medie tensiune, pentru o celulă electrică (C1) avînd o unitatea programabilă (CSP1) ce are în componență, în principal, o unitate centrală (3), conectată prin intermediul unei magistrale paralele (4), împreună cu niște interfețe (5) de intrări analogice ce măsoară curenți, tensiuni, puteri în circuitele de forță, cât și cu niște interfețe (6) de intrări numerice ce sunt conectate la contacte auxiliare ale elementelor de comutare și la contactele de tip interblocaje existente între diferitele elemente de execuție, precum și cu niște interfețe (7) de ieșiri numerice care comandă elementele de comutare din celulele electrice componente ale stației electrice, iar generalizând pentru o celulă electrică (Cn) corespunzând o unitate programabilă (CSPn) care are în componență, o unitate centrală (5n-2), conectată prin intermediul unei magistrale paralele (5n-1), cât și cu niște interfețe (5n) de intrări analogice ce măsoară curenți, tensiuni, puteri în circuitele de forță, iar niște interfețe (5n+1) de intrări numerice sunt conectate la contactele auxiliare ale elementelor de comutare, cât și la contactele de tip interblocaje existente între diferitele elemente de execuție, iar niște interfețe (5n+2) de ieșiri numerice care comandă elementele de comutare din celulele electrice componente ale stației electrice, iar fiecare dintre unitățile centrale (3, ..., 5n-2) corespunzătoare unităților programabile (CSP1, ..., CSPn) este conectată la o magistrală serială bidirecțională (1), fiecare dintre unitățile centrale (3, ..., 5n-2) este echipată cu microcontroler, ceas de timp real, memorie nevolatilă, și interfețe seriale, dintre care una este bidirecțională, pentru cuplarea cu magistrala (1). 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25
2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că are în alcătuire niște unități de afișare și operare (CMP1, ..., CMPn)**, egal ca număr cu un număr de unități programabile (CSP1, ..., CSPn), pe care le deserveșc și cu care au o comunicare bidirecțională. 27 29
3. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că are în alcătuire un automat programabil (AP)**, la nivelul stației de medie tensiune, cuplat la niște unități programabile (CSP1, ..., CSPn) printr-o magistrală serială bidirecțională (1), ceea ce permite transferul de date între unitățile programabile (CSP1, ..., CSPn) de la nivelul celulelor electrice și automatul programabil (AP) de la nivelul stației electrice de medie tensiune, automatul programabil (AP) avînd în componență, în principal, o unitate centrală (2), echipată cu microcontroler, ceas de timp real, memorie nevolatilă, și interfețe seriale, dintre care una este bidirecțională pentru a permite cuplarea cu magistrala (1). 31 33 35 37
4. Sistem conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că realizează comunicația pe o o magistrală serială bidirecțională (1) între automatul programabil (AP)**, cu rol de MASTER, printr-o unitate centrală (2) și niște unități programabile (CSP1, ..., CSPn), cu rol de SLAVE, astfel se creează un protocol de comunicație în care automatul programabil (AP) trimite pachete de interogare de 8 biți ce grupează informații care se referă la adresa fiecărei unități programabile (CSP1, ..., CSPn) care se dorește interogată, adresa blocului specific de date, tipul comenzii care se transmite, iar fiecare unitate programabilă răspunde cu pachete de date de 32 biți în care se regăsesc informații referitoare la confirmarea unității programabile din care a fost solicitată citirea datelor, numărul registrului din care se face citirea datelor, un semnal sumă de control, care confirmă validitatea datelor transmise către (AP) și un număr de 24 biți care conțin valorile datelor mărimilor solicitate. 39 41 43 45 47

